

H. Nat.

1

Ph 12a

12a

H. nat.
1^{es}

Abhandlungen

(12 a.

H. nat. 1 es
=

Versuch einer Übersicht

über die

Rotatorien-Familie der Philodinaeen

von

Dr. Otto Janson.

(Mit 5 Tafeln.)

Beilage zum XII. Bande

der

Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins

zu

Bremen.



Bremen.

C. Ed. Müller's Verlagsbuchhandlung.

1893.

343a



Einleitung.

Die vorliegende Arbeit über die Philodinaeen wurde im November vorigen Jahres in Marburg begonnen und im September 1892 in Bremen vollendet. Sie verdankt ihre Entstehung der Anregung des Herrn Privatdozenten Dr. phil. L. Plate in Marburg, welcher meine Aufmerksamkeit auf das Studium der Rädertiere lenkte, und dem ich für das fortdauernde grosse Interesse, welches er dieser Arbeit schenkte, als auch für die zahlreichen Gefälligkeiten, die er mir durch Übersendung von Beobachtungsmaterial und gütige Überlassung schwer erhältlicher Abhandlungen erwies, auch an dieser Stelle meinen herzlichen Dank auszudrücken mich verpflichtet fühle. Desgleichen sage ich Herrn Charles Rousselet in London, der mir in liebenswürdigster Weise die in Deutschland nicht erhältlichen neueren englischen Zeitschriften zugänglich machte und zur Vervollständigung des Litteraturverzeichnisses wesentlich beitrug, meinen besten Dank; ebenso mehreren Freunden, die mich durch Übersendung von Beobachtungsmaterial aus entfernten Gegenden Deutschlands erfreuten.

Die Arbeit zerfällt in einen anatomischen, einen biologischen und einen systematischen Teil. Ich betrachtete es als meine Hauptaufgabe, die ausserordentlich zahlreichen Arten der Familie der Philodinaeen — es sind nach meiner Zusammenstellung 52 an der Zahl — durch eigene Beobachtung möglichst alle kennen zu lernen und durch Ausscheidung der zu ungenau oder falsch beschriebenen und Vereinigung der unter verschiedenen Speciesnamen aufgeführten gleichen Arten eine genaue Übersicht über sämtliche bis jetzt bekannt gewordenen und gut unterschiedenen Arten der Philodinaeen zu geben. Aus diesem Grunde konnte ich mich weniger mit der Anatomie derselben beschäftigen. Daher enthält der erste Teil nur einen kurzen Überblick über die anatomische Verhältnisse, die, soweit wir sie nicht bereits aus den verdienstvollen Arbeiten Plates, Zelinkas u. a. kennen, vielleicht Gegenstand einer späteren Untersuchung werden mögen. Die dabei von mir gemachten eigenen Beobachtungen und Abweichungen von früheren Ansichten mussten naturgemäss etwas breiter behandelt werden. — Daran schliessen sich als zweiter Teil einige biologische Notizen. Der dritte und

Hauptteil enthält dann eine Bestimmungstabelle und die Aufführung der bis jetzt bekannten 52 Arten der Philodinaeen mit ihren Speciesdiagnosen, unter ihnen befinden sich 6 neue Arten der Genera *Callidina* und *Adineta*.

Erster Teil.

Der lang gestreckte, wurmförmige Körper der Philodinaeen wird naturgemäss eingeteilt in Kopf, Rumpf und Fuss. Die äussere Bedeckung desselben wird von einer dünnen, durchscheinenden Cuticula und einer dickeren oder dünneren unter dieser liegenden Plasmaschicht, des Hypodermis (Taf. I, fig. 5 cu und hy), gebildet, die oft durch eingestreute Pigmentkörnchen gefärbt und für manche Lebenserscheinungen unserer Rotatorien von der grössten Bedeutung ist, wie später gezeigt werden soll. Die von der Hypodermis abgesonderte Cuticula ist bei den meisten Arten weich und biegsam, bei manchen derber und lederartig (*Rotifer tardus* Ehr., manche *Callidinen*), nur bei *Rotifer actinurus* Ehr. = (*Actinurus neptunius* Ehr.) ist sie steifer, ohne jedoch ihre Biegsamkeit eingebüsst zu haben. Nirgends findet man eine Verhärtung der Haut zu einem Panzer, wie er beispielsweise bei den Loricaten vorkommt. Ueber die eigentümlichen stäbchenförmigen und rundlichen Körperchen von chitinähnlichem Aussehen, die ich manchmal bei *Rotifer vulgaris* Ehr. antraf, soll später gesprochen werden. Die Hypodermis bildet ein Zellsyncytium, doch die Kerne sind, wie Zelinka (471)*) gezeigt hat, in diesem durchaus regelmässig verteilt. Die Haut bildet zahlreiche Längs- und Querfalten; erstere sind meist auf den Mittelkörper beschränkt und meistens gut ausgeprägt (wenig sichtbar bei *Rotifer hapticus* Gosse); letztere (Taf. III, Fig. 33) befinden sich an den Verbindungsstellen der Scheinsegmente, und sind besonders stark bei *Rotifer tardus* Ehr. und *Callidina longirostris* n. sp. ausgebildet. Bei beiden eben genannten Arten, oft auch bei *Rotifer citrinus* Ehr., *Philodina macrostyla* Gosse u. a. ist die Haut klebrig und meist mit Schmutz und Fremdkörpern bedeckt. Die Haut bildet zahlreiche (bis zu 16) sogenannte Scheinsegmente, an welche Muskelfasern gehen, die das fernrohrartige Einziehen von

*) Anmerkung: Die im Text eingefügten Zahlen beziehen sich auf das von Zelinka in seinen beiden ersten Rotatorienabhandlungen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Band XLIV und XLVII) zusammengestellte Litteraturverzeichnis der Rotatorien und auf eine Fortsetzung desselben bis in die neueste Zeit, die ich am Ende dieser Arbeit gebe.

Kopf und Fuss bewerkstelligen. Die Cuticula ist anscheinend meistens ganz glatt; bei vielen Species jedoch, besonders bei den moosbewohnenden Callidinen, ist sie sichtbar punktiert oder höckerig, so bei *Callidina scarlatina* Ehr., *quadricornifera* Milne, *Adineta tuberculosa* n. sp, u. a.; andere zeigen eine rauhe Haut erst nach Anwendung von Reagentien. Bei manchen Arten ist die Haut mit Stacheln besetzt (*Philodina aculeata* Milne, *spinosa* Bryce und *multispinosa* Thompson) oder mit stumpfen Dornen (*Callidina rapillosa* Thompson).

Die Körperform ist meistens wurmähnlich und lang gestreckt, selten in der Mitte sackartig angeschwollen (*Philodina megalotrocha* Ehr. und *Callidina lata* Bryce) oder platt gedrückt (*Call. papillosa* und *multispinosa* Thompson, die Adineten).

Der Kopf ist der vordere Abschnitt des Körpers vom Vorderende des Kauapparates an gerechnet; der Rumpf reicht von dort bis zur Afteröffnung, wo der Fuss beginnt. Der Kopf trägt an seinem vorderen Ende einen zum Kriechen und Tasten dienenden Fortsatz, den sogenannten Rüssel (r). Der Bau desselben ist im Allgemeinen folgender. Gegen das Vorderende verschmälert sich der Kopf und bildet eine ventral schräg abgeschnittene Scheide, die ich die Rüsselscheide nennen will. Dorsal bildet dieselbe meist einen kleinen überhängenden Zipfel (Taf. I, Fig 7 und Tafel II, Fig. 32), der von der Seite als ein Häkchen erscheint. In der Rüsselscheide befinden sich zwei Rüssellamellen (rl,) (Schutzlamellen nach Zelinka) die bei den Rotiferiden einfach neben einander stehen, bei den Philodiniden und Callidinen meist an ihrer Basis etwas über einander greifen. Bei *Discopus* (354, 470) fehlen dieselben, ebenso bei den meisten Adineten. Sie sind auf ihrer Ventralseite mit Wimpern bedeckt, die gegen das freie Ende hin an Länge zunehmen und zu den langen Tastzilien werden, die mit dem Gehirn durch Nervenfasern in Verbindung stehen (Taf. I, Fig. 7). Beim Festheften wirkt der Rüssel wie ein Saugnapf, indem die Scheide aufgesetzt wird und die Lamellen zurückgezogen werden. Bei den Adineten ist der Rüssel sehr zurückgebildet (Taf. V, Figur 71, 75); trotzdem kann man dort noch immer den bei den übrigen Philodinaeen geltenden Grundplan hinsichtlich seines Baues erkennen. Einen Uebergang zu den Adineten, was die Rüsselbildung anbelangt, zeigt *Call. Ehrenbergii* n. sp. (Taf. III, Fig. 43, 44), indem bei dieser Form die Rüsselscheide ebenso in zwei seitliche Oehrchen ausgezogen ist, wie wir es bei dem Genus *Adineta* finden. Bei *Adineta vaga* Dav. ist die Bewimperung des Rüssels noch ziemlich vollständig erhalten, bei *Adineta barbata* n. sp. (Taf. V, Fig. 70, 71) ist sie auf mehrere starre Borsten, die seitlich aus der Rüsselscheide hervorragen, beschränkt; bei *Adineta tuberculosa* n. sp. und *gracilis* n. sp. endlich fehlt jede Bewimperung des Rüssels. Auch die Rüsselscheide ist hier einer Umbildung anheim gefallen, so dass bei den Adineten der Rüssel nicht mehr zur Fortbewegung gebraucht werden kann. Bei den Rotiferiden und *Adineta oculata* Milne trägt der Rüssel (Taf. I, Fig. 7) an seiner Spitze dorsal zwei Augenflecke,

in denen bei manchen Arten ein lichtbrechender Körper nachgewiesen ist. Die Länge des Rüssels ist bedeutenden Schwankungen unterworfen; im Allgemeinen haben die Rotiferiden einen langen, die Callidinen einen kürzeren Rüssel, doch sind auch hier, wie bei allen Familien der Rotatorien zahlreiche Uebergänge zu finden (*Callidina socialis* Kell. und *Callidina longirortris* n. sp.). Es geht aus dem Gesagten schon hervor, dass der Bau des Rüssels ein nicht zu unterschätzendes Hülfsmittel für die Systematik ist. — Der Kopf trägt ferner das einstülpbare Räderorgan (Taf. III, Fig. 33, 40). Bei allen Philodinaeen mit Ausnahme des Genus *Adineta* besteht dasselbe aus zwei auf kurzen und dicken Trägern ruhenden halbkreisförmigen Platten, an deren äusserem Rande die langen Randwimpern (das Cingulum nach Cubitt, 47) stehen. Dieser äussere Wimperkranz ist dorsal und ventral durch eine mediane zilienfreie Furche unterbrochen. Der innere Zilienkranz (Trochus) ist ganz vollständig; er besteht aus lauter feinen und kurzen Wimpern und setzt sich ohne Unterbrechung in die Mundhöhle und den Schlund fort. Hinsichtlich des genaueren Baues und der eigentümlichen Mechanik des Wimperspiels verweise ich auf die Ausführungen Zelinkas (353, S. 74). Wie ich noch bemerken möchte, ist es nicht richtig, dass der Rüssel jedesmal bei der Entfaltung des Räderorgans eingezogen wird; bei den Rotiferiden habe ich sehr oft gefunden, dass beide Organe neben einander in Thätigkeit bleiben.

Wie der Rüssel, so ist auch das Räderorgan bei den Adineten stark umgebildet. Es ist hier zu einer flachen Wimperscheibe mit leicht umgebogenen Rändern geworden; die Randwimpern sind vollständig geschwunden, und nur die inneren Zilien noch vorhanden (Taf. V, Fig. 70, 76). Man kann sich die Umbildung leicht vorstellen, wenn man sich das entfaltete zweilappige Räderorgan der übrigen Philodinaeen ventral angedrückt denkt. An die Stelle der äusseren Randwimpern sind hier, ausser bei *Adineta gracilis* n. sp., an dem dem Fusse zugekehrten Rande der Wimperscheibe eine Anzahl Hautzipfel getreten, die demselben ein kammartiges Aussehen geben (Taf. V, Fig. 80, 78). Plate (429) vergleicht den so gebildeten Apparat passend mit einem Schabeisen. Er beschreibt und zeichnet dort, wo die Hinterränder der Scheibe einander nähern, bei *Adineta vaga* Dav. zwei starre Borsten, welche in die Wimperscheibe hineinragen. In Wirklichkeit sind dies aber zwei Hautleisten, mit denen die unteren Ränder auf der Wimperscheibe befestigt sind, also ein Teil des hier verkümmerten Stieles, die allerdings bei ihrer Feinheit leicht ein paar starke Zilien vortäuschen können (Taf. V, Fig. 78). Ueber das ebenfalls im Kopfe liegende Centralnervensystem wird später gesprochen werden.

Der Rumpf enthält die Organe, welche zur Ernährung, Fortpflanzung und Excretion dienen.

Der Verdauungskanal (Taf. III, Fig. 40) beginnt mit der am Grunde des Räderorgans gelegenen Mundöffnung und setzt sich in den mit starken Wimpern besetzten Schlund (sch) fort, der bei *Callidina tridens* Milne ausserordentlich lang ist. Die Nahrungs-

teilchen gelangen dann in den von einer muskulösen Plasmamasse umgebenen Kauapparat (k) zur Zerkleinerung. Dieser ist bei den Philodinaeen gegenüber den meisten übrigen Rotatorien sehr vereinfacht und besteht aus zwei halbmondförmigen, gewölbten Platten, deren Aussen- und Innenränder nach der ventralen Seite zum Ansatz der Kaumuskeln umgebogen sind, und welche beim Kauen gegen einander bewegt werden. Die obere, dorsale Seite bedecken eine grosse Anzahl von Querleisten, von denen meist mehrere durch ihre Stärke auffallen und dann als Zähne bezeichnet werden. Ihre Anzahl, die zwischen jederseits zweien bis vielen schwankt, bildet ein Hauptmittel für die Systematik. Der Kauapparat liegt schief im Körper von vorn unten nach hinten oben. Die horngelben, kammartig den Rand des Kauapparates umgebenden, ebenfalls zur Befestigung der Kaumuskeln dienenden Stäbchen fand ich bei fast allen Philodinaeen wieder, ebenso das „elastische Band“, durch welches, wie Gosse (106) sagt, bei *Philodina roseola* Ehr. und *megalotrocha* Ehr. beide Teile des Kauapparates in der Höhe der Zähne verbunden seien, welches aber bei *Rotifer vulgaris* fehle. Den Kauapparat umgeben mehrere Speicheldrüsen, zwei kleinere dorsale und drei grössere ventrale, die mehr nach dem Hinterende zu gelagert sind. Bei *Callidina parasitica* Gigl. sollen sämtliche Drüsen nach Giglioli (99) fehlen, doch sind sie auch dort in gewöhnlicher Anzahl vorhanden, wenn sie auch sehr klein sind. Gosse (106) erklärt einen kleinen seitlichen Fortsatz am oberen äusseren Rande des Kauapparates von *Rotifer macrurus* Ehr. als das rudimentäre Fulcrum der übrigen Rotatorien. Ich fand diesen Fortsatz nicht nur bei *Rot. macrurus*, sondern auch bei vielen anderen Philodinaeen; sehr deutlich ist er noch bei *Callidina papillosa* Th.

Von dem Kauapparat gelangt die Nahrung durch einen kurzen bewimperten Oesophagus in den langen Magendarm (ma). Die bei den Callidinen nach Zelinka (353, S. 110) vorhandene siebförmig durchlöchernte Drüse habe ich niemals finden können. Am Eintritt des Oesophagus in den Magendarm befinden sich drei Bauchspeicheldrüsen. Der Oesophagus ist kurz und meist schwer sichtbar, da er gewöhnlich vom Kauapparat oder von der Darmmasse überdeckt wird.

Das eigentliche Darmlumen wird von einer starken Cuticula, die innen mit Wimpern ausgekleidet ist, eingeschlossen; dann folgt nach Aussen die von einer dünnen Membran umschlossene, meist durch Fetttröpfchen bräunlich oder gelblich gefärbte, durch ein Zellsyncytium gebildete eigentliche Wandung mit zahlreichen eingestreuten Zellkernen, welche die Nährsäfte aufnimmt. Dem eingeschlossenen Pigment wurde bis vor kurzem (Eckstein 66, S. 416; Plate 214, S. 230 u. a.) eine verdauende Thätigkeit zugeschrieben; Milne (328) und Bryce (371) hielten sie bei manchen Arten für Nahrungsteilchen, während Thompson (419) sie richtig als in der Magenwand liegende Fetttröpfchen erkannte. Wie Zelinka (353), so scheinen auch mir diese Fetttröpfchen vielmehr zu dem Zwecke da zu sein, um den Tieren zur Erhaltung in langen Trockenzeiten

zu dienen, während welcher sie allmählig resorbiert werden, ebenso wie die die rötliche Färbung vieler Philodinaeen (*Philodina roseola* Ehr. und die Mooscallidinen) ausmachenden Fetttröpfchen in anderen Organen. Wenigstens ist bei Callidinen, die nach einer langen Trockenperiode wieder ins Leben zurück gerufen werden, die Darmfärbung bedeutend blasser als bei solchen, die längere Zeit in der Feuchtigkeit gelebt haben. Zelinka (353, S. 111) stellte fest, dass nach Hungerexperimenten die bräunliche Farbe der Darmwand viel heller wird. Bei jugendlichen Exemplaren ist der Darm ganz farblos. — Den Magendarm schliesst ein Kranz von Zellen ab, den Zelinka (353) wohl mit Recht als Sphincter bezeichnet. Ich habe denselben bei vielen Philodinaeen, oft allerdings erst nach langem Suchen, wieder gefunden. Die „grosse spindelförmige Zelle jederseits des Enddarmes“, die Eckstein (66) bei *Rotifer vulgaris* Ehr. fand und zum Nervensystem rechnete, ist jedenfalls dieser Sphincter. Ein kurzes Darmstück (Blasendarm, Zelinka 353) führt in den Enddarm (ed). Dieser zeigt, was seinen Bau anbetrifft, einen grossen Unterschied gegenüber dem Magendarm; sein Lumen ist in seinem vorderen Teile bedeutend weiter und umgeben von dicken Zellen, in denen man oft schon bei dem lebenden Tiere die Zellkerne nachweisen kann. Der Enddarm zerfällt in zwei Teile, die sowohl ihrer Funktion als auch ihrem anatomischen Baue nach von einander wohl zu unterscheiden sind. Der vordere Teil, der eigentliche Enddarm (ed), dient zur Ansammlung der verdauten Nahrungsteile und befördert dieselben durch die Contractionen seiner starken Wandung nach aussen; der hintere Abschnitt ist die sogenannte Blase (cb). Entgegen der Ansicht früherer Autoren, dass bei den Philodinaeen die contractile Blase ebenso wie bei den übrigen Rotatorien ein dem letzten Teil des Enddarms dorsal aufgelagertes besonderes Organ sei, stellte Plate (213, S. 15) fest, dass bei den Philodinaeen ein Teil des Enddarmes zur contractilen Blase umgewandelt sei. Die meisten früheren und späteren Beobachter, wie Eckstein (66), Zacharias (276), Hudson und Gosse (154), Zelinka (353) und Weber (454) hielten an der alten Ansicht fest; der Meinung Plates, der auch ich mich nach meinen Beobachtungen anschliessen muss, stimmt nur Cosmovici (378) bei. Die Gründe, die mich dazu bestimmen, sind folgende. Wäre die contractile Blase wirklich ein besonderes, dorsal vom Enddarm gelegenes Organ, so müsste man doch, besonders bei der grossen Durchsichtigkeit derselben, eine Fortsetzung des Enddarmes zum After über oder unter ihr nachweisen können. Aber weder bei der ventralen, noch bei der dorsalen, noch bei der lateralen Ansicht habe ich bei den zahlreichen verschiedenen Species, die ich daraufhin untersuchte, eine solche Verbindung zwischen Enddarm und After je gefunden. Die Entleerung des Enddarms geht ferner nur bei ganz zusammen gezogener Blase vor sich und zwar durch dieselbe; denn ich sah einmal bei *Philodina roseola* Ehr., wie nach erfolgter Entleerung des Enddarmes, wahrscheinlich durch einen leichten Druck des Deckglases, ein Theil der Fäcalmassen in der Blase

zurück geblieben war und, als dieselbe sich ausdehnte, in der klaren Flüssigkeit umher schwamm. Beobachtet man endlich eine lebende Callidine von der Seite, so sieht man, dass es besonders die dorsale Wand des als Blase fungierenden Enddarmabschnittes ist, welche stark emporgewölbt ist und hauptsächlich zur Contraction derselben beiträgt. Denken wir nun die contractile Blase der übrigen Rotatorien durch eine Ausstülpung des Enddarmes entstanden, so bilden gewissermassen die Philodinaeen das Ausgangsstadium dieser, da bei ihnen diese Differenzierung noch nicht so weit ausgebildet ist. Dies bekräftigt des weiteren die auch durch andere Befunde gestützte Annahme, dass die Philodinaeen die primitivste Gruppe der Rotatorien seien. Diese dorsale Ausbauchung des als Blase fungierenden letzten Abschnittes des Enddarmes macht es auch erklärlich, weshalb die genannten Autoren in der Blase ein eigenes dorsal gelegenes Organ zu erkennen glaubten.

Hinsichtlich der Aufgabe der contractilen Blase nahm man bislang allgemein an, dass sie ein Teil des Excretionsorganes sei, und dass ihre Thätigkeit darin bestehe, die durch die Zitterorgane in die Seitenkanäle gesammelte verbrauchte Leibesflüssigkeit in Perioden nach aussen zu schaffen; so Huxley (158), Claus (36), Vogt und Yung (347), Hudson und Gosse (154) u. a.. Dass durch die Contraction eine Ausscheidung der in der Blase gesammelten Flüssigkeit nach aussen stattfindet, und nicht, wie Semper (235) meint, eine blosse Abscheidung in den Darm, wobei Seitenkanäle und Zitterorgane als Niere fungieren würden, kann man leicht beobachten, denn man sieht nach jeder Entleerung der Blase das letzte Stück des Analganges beim Durchtritt der Flüssigkeit birnförmig anschwellen.

Aber auch der Auffassung der Blase als blosses Mündungsstück der Seitenkanäle, die ja ohne jeden Zweifel als Excretionsorgane aufzufassen sind, widerspricht manches. Einmal das sehr kleine Lumen der Seitenkanäle, die wohl kaum im Stande sein würden, eine solche Menge von Flüssigkeit hindurch gehen zu lassen, um ca. alle 15 Sekunden die Blase zu füllen. Wenn man ferner bedenkt, dass z. B. bei einer *Callidina vorax* n. sp., welche ich einmal drei Stunden lang rädernd beobachtete, die Contraction der Blase nach meiner Zählung alle 15 Sekunden eintritt, und wenn man die relativ bedeutende Grösse der Blase mit der des ganzen Körpers — wobei der ganze mächtige Verdauungsapparat noch in Abzug gebracht werden muss — vergleicht, so genügt ein einfaches Rechenexempel, um zu beweisen, dass, wenn die bisherige Annahme von der alleinigen Funktion der Blase als Excretionsorgan richtig wäre, nach kaum einer Stunde die ganze Flüssigkeit des Körpers ausgepumpt sein würde.

Cosmovici (378) stellte bezüglich der Aufgabe der contractilen Blase eine vollständig neue und annehmbare Behauptung auf, der ich mich nach meinen Beobachtungen voll und ganz anschliessen muss. Die contractile Blase ist anatomisch, sagt er, nichts anderes als eine Kloake, in welche auch die Ausführgänge der Geschlechts-

organe münden. Sie hat, entgegen den früheren Ansichten, die Aufgabe, den durch die Räderorgane mit den Nahrungsteilchen in den Verdauungskanal hineingestrudelten Wasserstrom, der durch die starke Bewimperung des letzteren weiterbefördert wird, zu sammeln. — Die Blase, d. h. der dehnbare, dünnwandige Teil des Enddarmes wird durch das gesammelte Wasser aufgebläht und befördert dasselbe periodenweise durch Zusammenziehung nach aussen. Für die Richtigkeit seiner Behauptung sieht Cosmovici darin einen Beweis, dass die Philodinaeen auch nach Einstülpung des Räderorgans fortfahren, die Kauplatten gegen einander zu bewegen, und dass auch dann noch die Contractionen der Blase fort dauern, weil er annimmt, dass auch nach Einstülpung des Räderorgans ein geringer Wasserstrom den Verdauungskanal durchzieht. Abgesehen von dieser letzten Annahme, für welche durchaus kein Beweis vorhanden ist, ist Cosmovicis Beweisführung ungenügend, denn eine Fortdauer der Contractionen der Blase könnte ebenso gut von einer Fortsetzung der ausscheidenden Thätigkeit der Excretionskanäle herrühren.

Um mir über diese Frage Klarheit zu verschaffen, untersuchte ich zuerst eine *Adineta barbata* n. sp., die leicht in der vollen Thätigkeit ihres Wimperspieles und auch im zusammengezogenen Zustande beobachtet werden kann, hinsichtlich der Periodicität der contractilen Blase. Ich fand nun, dass die Contractionen derselben bei ausgestrecktem Kopfe und normaler Wimperbewegung ohne Anwendung irgend welcher Reagentien in einer Periode von ungefähr 18 Sekunden auf einander folgten. Dann bewog ich das Tier durch leichtes Anstossen mit der Nadel, sich zusammen zu ziehen. Kaum war dies geschehen, so bemerkte ich einige heftige und in Zeiträumen von 8--10 Sekunden rasch auf einander folgende Contractionen, gleich als ob das Tier möglichst schnell den letzten Rest des noch in seinem Verdauungskanal befindlichen Wasserstromes aus dem Körper hinaus schaffen möchte. Später folgten die Contractionen immer langsamer auf einander, anfangs alle 20 Sekunden, dann alle 25, 30, 40, ja alle 50 Sekunden; schliesslich war kaum noch eine Ausdehnung und Contraction der Blase zu erkennen, bis das Tier sich wieder ausstreckte und allmählich die ursprüngliche Periode von ungefähr 18 Sekunden wieder herstellte. Diese zuerst bei einer *Adineta* gemachte Beobachtung bestätigten darauf folgende Untersuchungen bei anderen Philodinaeen zum Teil noch greifbarer. Es scheint mir demnach zweifellos, dass bei den Philodinaeen wenigstens das Räderorgan, je nachdem es entfaltet oder eingezogen ist, eine entscheidende und sehr verschiedene Wirkung auf die Periodicität der Blasencontractionen hat, die man nicht besser erklären kann, als durch die angeführte Ansicht Cosmovicis. Wenn man aus diesen Auseinandersetzungen einen allerdings weit gehenden Schluss ziehen wollte, so könnte man in diesem continuierlichen Wasserstrom wohl eine Art von Athmung sehen, die auch erklärlich machte, weshalb die Philodinaeen im sauerstoffarmen Wasser so rasch absterben.

Von der contractilen Blase aus führt ein kurzer Kanal zu der dorsal gelegenen Afteröffnung.

Die Fortpflanzungsorgane sind bei den Philodinaeen — ein wichtiger Unterschied von den übrigen Rotatorien, der aber erst spät festgestellt wurde, da noch Eckstein (66) sie als unpaarig oder scheinbar getrennt beschreibt — stets in Zweizahl vorhanden und liegen an jeder Seite des Darmes. Plate (429) schlug deshalb für sämtliche Philodinaeen den Familiennamen der „Digononten“ vor. Nach der wichtigen Entdeckung, die Plate (213) vorher gemacht hatte, dass nämlich die Sexualdrüsen der Rotatorien aus zwei wohl zu unterscheidenden Abschnitten zusammengesetzt sind, aus dem kleinen Keimstock oder Eierstock und dem grösseren Dotterstock, hat man auch bei den Philodinaeen diese Zusammensetzung des Keimdotterstockes, wie man beide Organe zusammenfassend am besten bezeichnet, nachweisen können (Taf. III, Fig. 40, est, do). Der Eierstock besteht aus 8—10 kleinen, lichten Kernchen, die einer protoplasmatischen, nicht weiter in Zellen gesonderten Grundsubstanz eingebettet sind, und liegt stets an der Innenseite des Dotterstockes. Nur zweimal sah ich bei *Philodina roseola* Ehr. und einer *Callidina* die Kernchen des Eierstockes einen grossen Kern des Dotterstockes hof förmig umgeben; doch konnte ich nicht entscheiden, ob diese Eigentümlichkeit mit der Eibildung zusammen hing oder zufällig, etwa durch Druck bedingt worden war. Der Dotterstock (do) enthält 4—12 sehr grosse, ovale oder runde Kerne mit sehr grossem Nucleolus, die ebenfalls einem Zellsyncytium von grauem, körnigen Plasma eingelagert sind. Die Anzahl der Kerne variiert, doch liess sich hierfür keine allgemeine Regel erkennen. Die Eibildung geht so vor sich, dass sich ein Kernchen vom Eierstock löst und vom Dotterstock durch Diösmose Nahrung empfängt. Der Keimdotterstock ist in eine feine Membran eingeschlossen, läuft vorne und hinten spindelförmig in eine dreieckige Schlusszelle (Taf. III, Fig. 40) aus und verschmälert sich dort in je einen feinen Strang. Der obere befestigt sich an der Innenseite der Haut in der Höhe des mittleren Ringmuskels und dient wohl nur zur Befestigung des Keimdotterstockes. Der untere Strang mündet dort in den Enddarm, wo dieser in die contractile Blase übergeht und bildet bei den Eier legenden Philodinaeen den noch im Gebrauch befindlichen, bei den lebend gebärenden den rudimentären Oviduct. Die Einmündung des hinteren Fortsatzes des Keimdotterstockes in den Enddarm habe ich allerdings nur einmal bei *Rotifer macrurus* Ehr. (Taf. I, Fig. 5) mit Sicherheit gesehen, wo derselbe als ein dünner, feiner Faden ohne jedes Lumen sich an den hinteren Teil des ersten Enddarmabschnittes legte und mir hier, wie bei allen viviparen Philodinaeen als ein rudimentärer Oviduct nur noch zur Befestigung zu dienen schien. Dass bei den oviparen Philodinaeen die ausgebildeten Eier einfach in die Leibeshöhle fallen, scheint mir trotz vieler dieses bejahenden Autoren so zweifelhaft, dass ich an der Function der Keimdotterstockmembran als Uterus und an der des hinteren Stranges als Oviduct festhalten zu müssen glaube. Dieser

hintere Strang ist, wenn auch infolge seiner Feinheit und der Dichtigkeit der Körperbedeckung mancher Arten schwer auffindbar, doch wohl überall vorhanden; nur bei *Callidina parasitica* Gigl. behauptet Plate (214) bestimmt das Fehlen jedes hinteren Fadens, doch habe ich ihn ebenso wie die dreieckige Schlusszelle auch dort gefunden.

Was die Embryonalentwicklung innerhalb des Muttertieres anbelangt, so sind sämtliche Arten des Genus Rotifer, mit alleiniger Ausnahme des Rotifer Roeperi Milne, sowie Discopus lebend gebären. Die Philodiniden sind fast alle eierlegend. *Philodina aculeata* Ehr. und *roseola* Ehr. (= *erythrophthalma* Ehr.) sollen nach Ehrenberg (67) periodisch lebend gebärend sein; dasselbe sagt Burn (375) von ersterer und *Philodina macrostyla* Ehr.. Mit Ausnahme der *Callidina socialis* Kell. und *longirostris* n. sp. sind alle Callidinen ovipar, ebenso ohne jede Ausnahme die Adineten.

Was über die Geburt der Embryonen der lebend gebärenden Philodinaeen bekannt ist, kann ich nur bestätigen, dass diesselbe nämlich gewaltsam durch eine Durchbrechung geschieht. Plate (429, 430) sagt, dass der Embryo den hintersten Abschnitt der Kloake an irgend einer Stelle durchstosse und sich durch den After ins Freie schiebe. Bei den drei Fällen, in denen ich Zeuge der Geburt eines Rotifer vulgaris Ehr. war, konnte ich durchaus keine Verletzung der Kloake bemerken, sondern der Embryo durchbrach die äussere Leibeswand des Muttertieres etwas näher oder entfernter von dem After. Plate beobachtete ebenfalls solche Geburten, hielt sie aber für pathologisch. In zwei anderen Fällen sah ich den Embryo die seitliche Leibeswand des Muttertieres weit entfernt vom After durchbrechen, indem er dort durch heftige Streckung die Haut zu einem langen Kanal ausstülpte und die an der Spitze auf das äusserste gespannte Cuticula durchbrach, eine Operation, der das Muttertier bald darauf erlag.

Der Annahme, dass ein sehr dehnbarer Uterus den Embryo der Rotiferiden und der lebend gebärenden Philodiniden und Callidinen umschliesse, wie Ehrenberg, Eckstein, Gosse, Zelinka und Cox (42) vermuten, kann ich nicht beipflichten, da ich erstens nie eine solche Hülle habe finden können, und weil zweitens die grosse Beweglichkeit der Embryonen gegen ihr Vorhandensein spricht. Es scheint mir, als wenn der Embryo die Hülle des Keimdotterstockes, sobald er beginnt, sich zu bewegen, sprengt und so frei in die Leibeshöhle gelangt. Weber (454, S. 30) hat nicht beobachtet, wie die jungen Rotiferiden den Mutterleib verlassen, glaubt jedoch an die Gegenwart eines Uterus und zweier Oviducte. Weber sagt ferner (l. c.), dass eine feine Membran (Uterus) die Embryonen umgebe, welche mit den Ovarien durch seitliche Kanäle verbunden sei (*réunis aux ovaires par des canaux latéraux*); von Rotifer elongatus W. sagt er (l. c. S. 35), dass die den Keimdotterstock umgebende Membran oft zu einer grossen Tasche sich ausdehne, in welcher man die Embryonen sich bewegen sehe. Das sind That-

sachen, die wir bei keiner anderen Rotiferart wieder treffen und mir noch sehr der Bestätigung bedürftig zu sein scheinen. Burn (375, S. 266) vermutet, dass die Lage des Embryos bei den einzelnen Arten stets dieselbe sei, dass der Kopf desselben bei *Rotifer vulgaris* Ehr. und *tardus* Ehr. nach dem vorderen, bei *Philodina aculeata* Ehr. und *Phil. tuberculata* Gosse (= *macrostyla* Ehr.) nach dem hinteren Ende des Muttertieres zugewandt sei; das ist für die genannten Rotiferiden jedenfalls unrichtig.

Den Durchtritt eines Eies war ich nie so glücklich beobachten zu können, und ich muss daher die Beantwortung der Frage, wie dieselbe den Mutterleib verlassen, ebenso wie Zelinka einem späteren Beobachter überlassen, nachdem ich vorhin meine Ansicht darüber ausgesprochen habe.

Glücklicher war ich in der Lösung einer anderen Frage, welche das Vorkommen von Wintereiern bei den *Philodinae*en anbelangt. Bisher waren Wintereier, oder wie man sie richtiger nennt, Dauereier bei den *Philodinae*en noch nicht gefunden worden, weshalb man annahm, dass diese Rädertiere durch ihre Fähigkeit, lange Perioden der Trockenheit ohne Nachteil zu überstehen, solche Mittel zur Erhaltung ihrer Nachkommenschaft nicht nötig hätten. Die Dauereier der übrigen Rotatorien zeichnen sich vor den gewöhnlichen Eiern dadurch aus, dass sie eine ausserordentlich dicke und feste, oft mit Zacken, Spitzen oder Dornen versehene Aussenhülle besitzen, welche sie gegen äussere Einflüsse widerstandsfähiger macht. Ich fand nun zuerst bei einer *Callidina magna* Pl., welche abgestorben war, ein Ei, welches ich wegen seiner sehr dicken, mit zahlreichen Zacken und sonstigen Anhängen ganz übersäeten Cuticula für ein Dauerei dieser Species halten musste (Taf. I, Fig. 1.). Dasselbe war nicht viel grösser als die dünnchaligen Eier der *Calli magna* Pl.; es mass 0,112 mm in der Länge und 0,077 mm im Querdurchmesser und nahm einen beträchtlichen Raum im Hinterleibe des Muttertieres ein. Die Anhänge der Cuticula hatten eine verschiedene Gestalt (Taf. I, Fig. 2.); teils waren sie kegelförmig, teils kolbig, teils wie ein Hutpilz geformt. Die Aussenseite der Eier ist ausserordentlich klebrig und oft mit Schmutzteilchen bedeckt; schüttelt man sie aus trockenen Moospolstern, so kann man sie leicht mit einer feuchten Nadel herausheben. Ich fand späterhin noch mehrere solcher Dauereier, sowohl von *Callidina magna* Pl., als auch von *Callidina tetraodon* Ehr., *Call. Ehrenbergii* n. sp., *Call. papillosa* Bryce und *Adineta barbata* n. sp. Die Dauereier der *Callidina tetraodon* Ehr. (Taf. I, Fig. 3.) sind mit zahlreichen scharfen Dornen besetzt, deren Spitzen nach den beiden Eipolen zugerichtet sind; die der *Call. Ehrenbergii* n. sp., wovon Fig. 47, Taf. IV, ein in der Entwicklung begriffenes Exemplar darstellt, haben lauter flache Höcker, die der *Adineta barbata* n. sp. (Taf. I, Fig. 4) bis zu 10 stark hervortretende Ecken, die der *Callidina papillosa* Bryce (Taf. IV, Fig. 57) viele hohe Höcker, wie sie die Oberhaut dieser *Callidina* aufweist. Ausserdem sah ich mehrere frei in Moospolstern gelegene Dauer-

eier von nicht bestimmten Species. Die rauhe, oft mit spitzen Stacheln versehene Oberfläche sowohl als auch die beträchtliche Grösse der Dauereier lässt es als sehr wahrscheinlich erscheinen, dass dieselben vom lebenden Tiere nicht abgelegt werden, sondern als letztes Geschlechtsprodukt aufzufassen sind und erst nach dem Tode des Muttertieres, sobald deren Körper verwest, ins Freie gelangen. Ich habe dieselben immer nur im Leibe abgestorbener Individuen oder ganz frei in Moospolstern etc. angetroffen.

Cohn (37, S. 428 und 38, S. 293) war der erste, der die auch von Anderen unterstützte Hypothese aufstellte, dass die Dauereier der Rotatorien durch Befruchtung entstanden, während die Sommer-eier sich parthenogenetisch entwickelten. Er sagt, „dass einzig und allein die befruchteten (Rotatorien) hartschalige Eier legen, welche überwintern, während die unbefruchteten Sommer-eier entwickeln, aus denen entweder unmittelbar wieder Weibchen oder zu gewissen Zeiten auch Männchen hervorgehen.“ Plate (211) hat jedoch durch umfangreiche Versuche mit *Hydatina senta* Ehr. festgestellt, „dass durch die Befruchtung sommer- oder winterträch-tiger Weibchen keine Änderung der gezeugten Eier eintritt, und dass solche Weibchen, welche noch nie ein Ei abgelegt haben, auch nach der Befruchtung nicht blos Winter-eier legen.“ Darnach hätte also die Befruchtung gar keinen Einfluss auf die Art der gezeugten Geschlechtsprodukte. Dieser Ansicht Plates trat Maupas (421, 422) entgegen, indem er Cohn's Hypothese aufnahm. Maupas stellte seine umfangreichen Versuche folgendermassen an: Zuerst that er zu 172 weiblichen Tieren von *Hydatina senta* Ehr. eine genügende Anzahl von Männchen und fand, dass sie ungefähr 50% Sommer-eier entwickelten. Dass trotz der Befruchtung nicht lauter Dauereier entstanden, erklärt Maupas — und das ist ein wichtiges Ergebnis seiner Untersuchungen — dadurch, dass die Befruchtung nur bei ganz jungen Tieren Erfolg habe, und zwar nur bei solchen, die höchstens seit 6 bis 8 Stunden die Eihülle verlassen haben. Dadurch wäre auch Plates Misserfolg zur Genüge erklärt. — Zwei weitere Versuche unterstützten seine Behauptungen über die Entstehung der Winter- und Sommer-eier bei den Rädertieren. So bekam er: 1.) von mehreren Hunderten jungen befruchteten Weibchen 74% Dauereier und 26% weibliche Sommer-eier und 2.) von mehreren Hunderten junger unbefruchteter Weibchen, den Schwestern der ersteren, 75% männliche Sommer-eier und 25% weibliche Sommer-eier. Aus der merkwürdigen Uebereinstimmung dieser vier Zahlen zog Maupas folgende Schlüsse: 1.) Die Entwicklung von entweder nur männlichen oder nur weiblichen Sommer-eiern, unabhängig von der Befruchtung, ist schon in jedem einzelnen Mutter-tier im Voraus bestimmt („praedestiniert“). 2.) Wird ein Weibchen, das ohne Befruchtung männliche Sommer-eier erzeugt haben würde, in frühester Jugend befruchtet, so entsteht dadurch ein Winter-ei. 3.) Auf ein Weibchen, das parthenogenetisch weibliche Sommer-eier hervorbringt, wirkt niemals eine Befruchtung ein. —

Diese Verhältnisse gelten vorläufig nur für die eine Spezies *Hydatina senta* Ehr.; spätere Forscher werden festzustellen haben, ob diese Regeln auch für die anderen Familien und Genera der Rotatorien Geltung haben oder nicht. Bei den Philodinaeen sind Dauer- und Sommereier bekannt, aber kein Beobachter hat bis jetzt bei ihnen männliche Formen auffinden können. Es gilt also jetzt vor allem nach diesen zu fahnden. Ich halte es nicht für unmöglich, dass dieselben noch gefunden werden können; aber so lange sie nicht gefunden worden sind, neige ich für meine Person der Ansicht zu, dass bei den Philodinaeen nur parthenogenetische Erzeugung vorkommt, und dass das Winterei ein ohne Befruchtung entwickeltes Ei ist, das als letztes Geschlechtsprodukt zur Erhaltung der Art mit einer widerstandsfähigeren Hülle umgeben ist und erst nach der Verwesung des abgestorbenen Muttertieres frei wird. Die Dauer der Entwicklung der Wintereier ist eine sehr lange und beträgt mindestens 4 Wochen. Von 15 Exemplaren von Dauereiern verschiedener Spezies, die ich zum Zwecke der Beobachtung im Juni dieses Jahres in Haarröhrchen einschloss, die ich mit Wachs verstopfte und täglich durchsah, entwickelte sich nach ungefähr 4 Wochen nur ein einziges, welches von *Callidina tetraodon* Ehr. abstammte. Soweit ich bemerken konnte, zeigte dieses Exemplar keine Unterschiede von den frei in denselben Moospolstern lebenden Individuen; es starb während der Beobachtung. Die übrigen eingelegten Eier sind entweder durch Pilzbildung zerstört worden oder zeigen bis jetzt (September) noch keine wahrnehmbare Veränderung; möglicherweise liegt dieses aber auch daran, dass dieselben zu ihrer Entwicklung ein beständig sauerstoffreiches Wasser nötig haben, was ihnen in den Haarröhrchen natürlich nicht zur Verfügung stand. Ist es mir so auch nicht gelungen, bis jetzt weitere Resultate über die Art der Entstehung und Entwicklung der Dauereier bei den Philodinaeen zu erlangen, so hoffe ich doch, später Genaueres über diesen Punkt mitteilen zu können.

Die Excretionsorgane der Philodinaeen unterscheiden sich im Allgemeinen nicht von denen der anderen Rotatorien; sie bestehen aus den beiden Seitenkanälen und den an ihnen befestigten Zitterflammen (Wimpertrichtern.) (Die contractile Blase ist aus den auf Seite 18 ff. angegebenen Gründen zum Verdauungskanal, nicht zum Excretionssysteme zu rechnen). Die Seitenkanäle beginnen in der Höhe des Räderorganes mit einer gabelförmigen Verzweigung, an deren Enden sich je eine Zitterflamme befindet, ziehen sich an den Seiten des Kauapparates hin, machen dort gewöhnlich ein Knäuel und münden dann, wie Plate (414) für *Rotifer vulgaris* Ehr. und *Callidina magna* Pl., Zelinka (471) für *Callidina russeola* Zel. feststellte, meist vereinigt zu einem kurzen gemeinschaftlichen Laufstück in die contractile Blase. Sie sind mit feinen Bindegewebefasern an der Leibeswand befestigt. Zelinka (455) meint, dass die Vereinigung der Excretionskanäle zu einem kurzen gemeinsamen Mündungsstück eine für die Philodinaeen typische

Einrichtung wäre; dies ist nach dem eben Gesagten nicht der Fall, denn bei *Callidina musculosa* Milne und wahrscheinlich auch bei anderen Callidinen münden die Seitenkanäle getrennt in die contractile Blase. In der Wandung der Seitenkanäle lassen sich verstreute Zellkerne durch Färbungen unschwer nachweisen, Zellgrenzen sind aber nicht zu sehen, dieselbe ist also syncytialer Natur, oder die Zellgrenzen sind so zart, dass sie sich der Beobachtung entziehen. An den Seitenkanälen befinden sich die Zitterflammen. Der lange geführte Streit, welcher sich hauptsächlich darum drehte, ob dieselben an ihrem freien Ende offen oder geschlossen seien, ist heute wohl in letzterem Sinne entschieden. Masius (417) ist derselben Meinung, während Rousselet (438) annimmt, dass dieselben an dem freien Ende mit der Körperflüssigkeit durch den schwammigen, protoplasmatischen Verschluss in Verbindung stehen. Ersterer beobachtete bei *Asplanchna helvetica* 3—4, letzterer bei *Asplanchna amphora* 2 lange Cilien, die in die Leibeshöhle hineinragen. Bei Philodinaeen sah ich nie etwas Aehnliches. An ihrer Spitze tragen sie ein kleines plasmatisches Mützchen, von welchem eine dicke, schlagende Zilie in den Hohlraum der Zitterflamme hineinragt. Ihre Gestalt ist zum Unterschiede von den übrigen Rotatorien, wo sie dreieckig platt gedrückt ist, bei den Philodinaeen cylindrisch; bei *Callidina socialis* Kell., wo ich nur eine einzige Zitterflamme traf, ist diese sogar kegelförmig und sitzt mit ihrer breiten Basis auf den Seitenkanälen. Die Zahl der Zitterflammen ist verschieden und steigt bei den einzelnen Arten bis zu 9 jederseits; gewöhnlich beträgt sie 5 bis 6.

Das Nerven- und Muskelsystem der Philodinaeen habe ich nicht näher untersucht. Ich erwähne dasselbe daher hier nur in grossen Zügen zur Vervollständigung des Gesamtbildes. Wenn gleich die Beobachtungen über diese Systeme bei dem Genus Rotifer, Philodina und Adineta zur Zeit noch sehr lückenhaft sind, so ist es doch bei der ausserordentlich grossen Uebereinstimmung, welche die Philodinaeen in Bezug auf die Grundzüge ihrer Organisation zeigen, mehr als wahrscheinlich, dass die hauptsächlichsten Thatsachen, welche Zelinka an Callidinen (353, 471) und Discopus (354, 470) über das Nerven- und Muskelsystem feststellte, auch die übrigen Genera aufweisen werden. Ich halte mich daher im Folgenden hauptsächlich an die ausserordentlich eingehenden Untersuchungen dieses Forschers.

Das Centralnervensystem oder das Gehirn hat seinen Sitz vorn und oberhalb des Kauapparates, dessen vorderen Rand es meistens noch bedeckt. Es ist von länglich dreieckiger Gestalt bei Rotifer, Philodina und Callidina, von der Form eines gleichseitigen Dreiecks bei Discopus, rund dagegen bei den Adineten. Nach Färbung mit Haematoxylin konnte ich oft die die Tinctionsmittel weniger annehmende innere Fasersubstanz und die sie umgebenden Ganglienzellen unterscheiden. Nach hinten sowohl als nach vorne sendet das Gehirn Ausläufer aus. Nach vorne gehen

Nervenfasern, die den Rüssel (Taf. I, Fig. 7), das Räderorgan und den dorsalen Taster versorgen. Hinten entspringen zwei Hauptnervenzstämme, die sich bald teilen und die von Zelinka so genannten Nervus lateralis und ventralis bilden. Erster zieht sich an den Seiten des Körpers hin und versorgt unter anderem auch das Excretionssystem; letzterer verläuft an der Bauchseite.

Das Muskelsystem der Philodinaeen setzt sich aus einem Hautmuskelschlauch und aus frei in der Leibeshöhle liegenden Muskeln zusammen; beide bestehen aus feinen Muskelfibrillen. Die Ringmuskeln und Längsmuskeln, welche den Hautmuskelschlauch bilden, liegen der Haut dicht an; sie besorgen das Zusammenziehen der Segmente und bewirken die kriechende Fortbewegung. Die Ringmuskeln zeigen an der Bauchseite eine Unterbrechung, nur bei den Adineten schienen sie mir ganz geschlossen zu sein. Die Leibeshöhlenmuskeln heften sich auch an die Haut und dienen zum Zurückziehen einzelner Organe, wie z. B. des Kauapparates u. s. w..

Der Fuss der Philodinaeen ist das wichtigste Mittel zur Fortbewegung der Tiere und zeigt, abgesehen von später zu erwähnenden besonderen Konstruktionen, im Allgemeinen folgenden Bau. In der Höhe der contractilen Blase, an der Leibeswand durch einen dünnen Gewebestrang, den Zelinka (353) für einen Muskel hält, befestigt, beginnen die Klebdrüsen, die in Zwei-, Drei- oder Vierzahl vorhanden sind. Dieselben bestehen aus einer Anzahl schnurförmig an einander gereihter Zellen, deren Nucleus oft schon am lebenden Tiere wahrgenommen werden kann, und sind durch eine Umbildung der Hypodermis entstanden. Die einzelnen Zellschnüre vereinigen sich und senden zu den Ausführöffnungen, den Zehen, entsprechend der Zahl derselben mehrere isolierte Stränge, welche bei Discopus in eine besondere Kapsel eingeschlossen sind, sonst aber frei in den Fussgliedern verlaufen. Von diesen Zellen finden wir bei den Rotiferiden und Adineten durchgehends drei, welche bei Rotifer actinurus (= Act. neptunius) Ehr. besonders lang und auffallend sind. Das Genus Philodina hat vier Zehen, von denen zwei mittlere, mehr ventral gelegene kleiner sind als die beiden äusseren dorsalen. Während wir bei den meisten Callidinen drei, bei wenigen (*Callidina parasitica* Gigl. und *vorax* n. sp.) vier Zehen antreffen, finden wir eine eigentümliche Umbildung der Zehen bei einer Anzahl von Moos bewohnenden Callidinen (*Callidina magna* Pl., *scarlatina* Ehr., *tetraodon* Ehr., *symbiotica* Zel., *Leitgebii* Zel., *russeola* Zel.), sowie bei Discopus. Bei den erwähnten Callidinen münden die Ausführungsgänge der Klebdrüsen nicht in einzelne Zehen, sondern in lauter kurze Zäpfchen, welche auf einer im Umkreis ovalen Fläche stehen und eine sogenannte Haftplatte bilden. Wie dieselbe entstanden ist, zeigen einige dreizehige Callidinen (*Callidina constricta* Duj., Taf. II, Fig. 31, und *musculosa* Milne, Taf. IV, Flg. 53), bei welchen die mittlere Zehe eine grössere Anzahl von Durchbohrungen zeigt, als die beiden äusseren, und welche so einen Uebergang zu

den mit Haftplatten versehenen Formen bilden. Bei diesen sind die äusseren Zehen allmählig verschwunden und die mittlere demgemäss vergrössert. Bei *Callidina tetraodon* Ehr. nahm ich am Ende der Haftplatte eine sehr feine Flimmerung wahr, die ich bei den übrigen nicht gesehen hatte. Bei *Discopus synaptae* Zel. dagegen münden die Kanäle der Klebdrüsen, welche hier auch nicht wie bei den übrigen *Philodinae* in Längs-, sondern in zwei Querreihen angeordnet sind, in einem grossen Saugnapf, mit welchem das Tier sich auf den Synapten, auf denen es ektoparasitisch lebt, festheftet. — Die Hörnchen oder Sporen, welche am vorletzten Fussgliede befestigt sind und bei keiner Species fehlen, sind für die Systematik der *Philodinae* durch ihre fast bei allen Arten verschiedene Gestalt von der grössten Wichtigkeit. Sie dienen hauptsächlich zur Stütze des Körpers beim Festheften und sind als Zehen aufzufassen, die ihrer ursprünglichen Funktion bei fast allen Spezies im Laufe der Zeit verlustig gegangen sind. Bei zwei Arten jedoch sind sie noch durchbohrt und nehmen einen Zweig aus den Klebdrüsen auf, fungieren also noch als echte Zehen, nämlich bei *Callidina parasitica* Gigl. (Taf. III, Fig. 37) und *vorax* n. sp. (Taf. III, Fig. 41); bei anderen (*Adineta barbata* n. sp. u. a.) deutet ein mittlerer heller Längstreifen in den Sporen auf deren frühere Funktion, wenn auch eine Oeffnung zum Durchtritt des Klebsekretes nicht mehr vorhanden ist. Bei *Callidina socialis* Kell. sind die Sporen zwar auch geschlossen, aber die Klebgänge sind in ihnen noch deutlich zu sehen (Taf. III, Fig. 35). Das Sekret selbst ist eine zähflüssige, klebrige Masse, welche die Tiere oft zu langen Fäden gezogen hinter sich her ziehen.

Zweiter Teil.

Die biologischen Verhältnisse bei den Rädertieren sind trotz zahlreicher Forschungen noch nicht in allen Punkten vollständig bekannt. Ich lasse hier einige Notizen folgen, welche Verhältnisse betreffen, über die zur Zeit noch grosse Unklarheit herrscht.

Zuerst, was die oft erörterte Frage anbelangt, ob die *Philodinae* nach langer Trockenheit durch neue Zufuhr von Wasser wieder ins Leben zurückgerufen werden können oder nicht, und andere sich an diese knüpfende Fragen. Die verschiedensten Forscher haben, seitdem Leeuwenhoek vor mehr als 190 Jahren

diese Frage anregte und sie bejahte, darüber umfangreiche Versuche angestellt und sind zu den widersprechendsten Resultaten gekommen. Am gründlichsten sind die Forschungen Gavarrets (95). Derselbe liess in Moospolstern lebende Rotiferen, Tardigraden und Nematoden im luftleeren Raum mit allen Hilfsmitteln, über welche die Chemie damals verfügte, 51 Tage lang austrocknen, ohne die Tiere töten zu können; er erhitzte dieselben Individuen trocken auf 110° C., und immer noch kam eine ziemlich grosse Anzahl nach der Befeuchtung ins Leben zurück. Erst nach einer Erhitzung der trockenen Tiere auf 125° C. starben dieselben ab, was nach Pennetier's und Poucher's Versuchen (239) bereits bei 70° und 90° C. eintreten soll. Sehr interessant ist ferner die Thatsache, dass die Rotiferen, welche im Wasser lebend erhitzt wurden, nur eine Temperatur bis zu 47° C. ohne Nachteil ertrugen; bei 50° C. starben alle ab. Diese interessanten Versuche Gavarret's zeigen uns, dass die im Wasser lebenden Tiere nur eine vergleichsweise geringe Temperaturerhöhung zu ertragen im Stande sind, während sie im eingetrockneten Zustande sich bei Temperaturen noch lebenskräftig erhalten können, bei denen das tierische Eiweiss längst (60° C.) gerinnt. Zugleich geben uns diese Versuche aber auch einen Fingerzeig zu ihrer Erklärung. — Andere Forscher, die sich mit derselben Frage beschäftigten, sind gerade zu entgegengesetzten Resultaten gekommen und verweisen die Berichte über die Wiederbelebungsfähigkeit jahrelang ausgetrockneter Rotatorien in das Reich der Fabel. Zu diesen gehört auch ein italienischer Beobachter der neuesten Zeit, F. Faggioli (389), welcher die einst von Fromontel (90) gemachten Versuche wiederholte. Faggioli liess verschiedene Arten von Philodinaeen in Uhrschälchen eintrocknen und fand, dass dieselben, sobald sie nicht länger als 2 Minuten im Zustande der Trockenheit gelassen wurden, nach Zusatz von Wasser nach mehreren Stunden wieder ins Leben zurück gerufen werden konnten. Dauerte jedoch die Trockenheit etwas länger, ja nur 5 Minuten lang, so blieben alle Individuen unrettbar tot. Fromontel (90) schrieb den die Rädertiere umgebenden, die Feuchtigkeit länger haltenden Schmutz- und Moosteilchen allein die Fähigkeit zu, dieselben vor dem Austrocknen zu bewahren, während Faggioli (389) zur Erklärung annimmt, dass die Rädertiere bei Annahme der Kugelgestalt, die eine möglichst geringe Verdunstung zur Folge hat, eine ganz geringe Wassermenge in ihrem Körper zurück behalten, die ihnen gestattet, bei eintretender Trockenheit ihr Leben noch einige wenige Minuten zu fristen. Auch Zacharias (352) steht auf der Seite Faggioli's und behauptet, dass von einer Wiederbelebung ausgetrockneter Rotiferen bei dem heutigen Stande der Wissenschaft nicht mehr gesprochen werden dürfe, und dass, falls man bei der Wiederbefeuchtung lebende Individuen entdecke, diese sich nur aus den Eiern der durch die Eintrocknung getöteten Tiere entwickelt haben könnten. Mit Recht wies aber Zelinka (471) darauf hin, dass wir keinen Beweis für die Annahme hätten, dass die Eier sich während der Trockenheit weiter entwickelten. Doyère (60)

dagegen trieb die Erhitzung der trockenen Philodinaeen sogar auf 140° C., ohne sie abtöten zu können, und erklärt das so, dass dem Eiweiss vorher die Feuchtigkeit genommen sei, eine Meinung, die auch Bourue (286) teilt. Die beste Erklärung für die eben genannten Erfolge und Misserfolge lieferte erst Davis (54), welcher Gavarret's Versuche mit *Philodina roseola* Ehr. wiederholte. Davis erklärte das Vermögen der Rotiferen, nach jahrelanger Trockenheit bei Zusatz von Wasser wieder aufzuleben, dadurch, dass diese Tiere im Stande seien, beim Eintritt der Trockenheit ihren zusammen gezogenen Körper mit einem Sekrete ihrer Haut, mit einer Gallerthülle zu umgeben, welche ihre vollständige Austrocknung verhindert und dem Körper die natürliche Feuchtigkeit erhält. Ist diese Erklärung richtig, so folgt aus den Versuchen Gavarrets u. a., dass dieses an der Luft erhärtende Sekret ein sehr schlechter Wärmeleiter sein muss. Nun kann man sich aber leicht überzeugen, dass selbst Moos bewohnende Philodinaeen, die man in Uhrschildchen oder auf dem Objektträger eintrocknen lässt, fast nie wieder aufleben, eine Erfahrung, die schon Leidy (181) machte. Diese dem oben Gesagten scheinbar widersprechende Thatsache erklärt Davis dadurch vollkommen genügend, dass den Tieren bei dem raschen Verdunsten des Wassers nicht die genügende Zeit gewährt wird, das schützende Sekret abzusondern. Diese einfache Erklärung Davis' fand sofort die Unterstützung Hudsons' (274), Milnes (198) und anderer Beobachter. Und in der That, wenn man bedenkt, welche lange Zeit dazu nöthig ist, um die Sümpfe und Gräben, in denen die Wasserformen der Philodinaeen leben, sowie die Moospolster vollständig auszutrocknen, und dass diese Zeit den Tieren sicherlich genügt, die schützende Decke über die Haut auszubreiten, erscheint diese Erklärung Davis' völlig ausreichend, um die Notwendigkeit der Misserfolge Zacharias', Faggiolis u. a. zu beweisen. Den besten Beweis für die Richtigkeit der von Davis aufgestellten Behauptung gab Hudson (310), der von einer Menge von Exemplaren der *Philodina roseola* Ehr. berichtet, welche zu klaren, rötlichen Ballen eingetrocknet waren. Jedes Tier war in ein einziges Klümpchen klebrigen Sekretes eingehüllt, das von den anstossenden durch sichtbare Linien getrennt war. Wie lange die Philodinaeen in der Trockenzeit verharren können ohne ihre Lebensfähigkeit zu verlieren, beweist eine Notiz Kerner's,*) dem es gelang, sie nach fünf Jahre langer Trockenheit wieder zu beleben. Am weitesten geht Cubitt (48), welcher sagt, dass die Philodinaeen nicht nur während der Wintermonate, sondern auch im Sommer sich mit Schmutzteilchen u. s. w. bedeckte Wohnungen aus dem Sekret ihrer Haut herstellen, in welche sie sich beim Eintritt der Trockenzeit zurückziehen. In der beigegebenen Abbildung erscheint das eingeschlossene Rädertier von aussen sichtbar. Bryce (371) berichtet, dass *Call. elegans* Ehr. durch ihr Räderorgan allmählig eine Masse herbeigestrudelten Materials um sich ansammele, wodurch vielleicht die von Cubitt beschriebene Erscheinung richtiger

*) Anton Kerner v. Marilaun, Pflanzenleben, 2. Teil, S. 628, Anmerkung.

gedeutet wird. Westem (458) sagt dass auch *Philodina macrostyla* Ehr. sich mit einer Hülle von Sedimenten umgebe.

Ich lasse jetzt meine eigenen Beobachtungen folgen, die vielleicht im Stande sein können, die Erklärung Davis' des weiteren zu unterstützen.

Betrachtet man einen kleinen trockenen Zweig irgend eines Baummooses unter einem Deckglas bei geringer Vergrösserung, so sieht man, dass die einzelnen Blättchen besonders in ihren unteren Teilen ganz eng dem Stamme anliegen. Setzt man jetzt Wasser hinzu, so quellen die Zellen auf, die Blättchen gehen aus einander und man sieht vielleicht im Grunde zwischen Blatt und Stamm ein winziges, rotes Klümpchen, das sich bald bewegt, und als eine *Callidina* entpuppt. Dieselbe Funktion, welche bei *Frullania* etc., auf denen Zelinka (353) seine *Callidina symbiotica* und *Leibgebii* fand, besonders ausgebildete Blattorgane, die sogenannten Oehrchen oder *Amphigastrien* ausüben, übernehmen also bei den Laubmoosen die unteren Teile der Blätter, die sich beim Austrocknen eng an den Stamm anlegen und so an ihrem Grunde kleine Behälter bilden, in welchen die Feuchtigkeit sich etwas länger zu erhalten vermag. In diese ziehen sich die *Philodinae* beim Eintritt der Trockenperiode zurück und finden dort genügend Zeit, die Gallertschicht abzusondern. Schüttelt man trockene, *Philodinae* enthaltende Moospolster aus, so sieht man die zusammen gezogenen Tiere als rundliche oder eckige Klümpchen von goldbrauner, stark lichtbrechender Substanz, in der Staubmasse liegen, ähnlich einem Stückchen gefärbten Glases (*Call. vorax* n. sp.). Die Klümpchen sind äusserst klebrig, oft mit allerlei organischen Resten bedeckt und lassen sich mit einer trockenen oder wenig angefeuchteten Nadel leicht herausheben. (Dies ist, beiläufig gesagt, zugleich die beste und meiner Erfahrung nach einfachste Methode, die Tiere ohne andere Beimengungen auf den Objectträger zu bekommen.) Setzt man nun zu diesem Klümpchen einen Tropfen Wasser, so sieht man sofort, wie die goldbraune Gallertschicht vom Wasser aufgelöst wird und einer roten oder blassrötlichen Färbung Platz macht. Nach wenigen Minuten bemerkt man die ersten Bewegungen des Kauapparates und nach höchstens 40 Minuten kriecht das Rädertier munter umher. Das Vorhandensein einer Gallertschicht ist also durch das Schwinden derselben beim Zusatz von Wasser bewiesen; es fragt sich jetzt nur, wie dieselbe aus der Haut austritt und welches die sie abscheidenden Gewebe sind.

Die Abscheidung eines klebrigen Sekretes ist bei den Rotatorien nichts Neues mehr; wir kennen zahlreiche Arten, die ein solches entweder aus den Klebdrüsen, die wir uns als aus einer Umbildung der Hypodermis entstanden vorstellen können, ausscheiden (*Hydatina*, *Synchaeta*, *Rhinops*, *Pedalion*, *Philodinae*), um sich damit fest zuheften. Andere entbehren dieser Fussdrüsen, sondern aber dafür aus ihrer Haut eine Gallertmasse ab, in die sie sich zurückziehen können (Tubenbildung: *Melicerca*, *Oecyestes*, *Tubicolaria*, *Stephano-*

ceros, Floscularia), oder leben in einer gemeinsamen von ihnen abgeschiedenen Hülle (Lacinularia, Conochilus). Aber auch bei manchen Philodinaeen (Rotifer tardus Ehr. und citrinus Ehr., Callidina longirostris n. sp., Philodina macrostyla Ehr.) finden wir, dass die Oberhaut schon im Wasser schleimig und klebrig ist, so dass Schlamm-partikelchen und Sand an ihr anhaften. Nun finden wir bei fast allen Philodinaeen eine gekörnelte Haut, die bei der einen Art mehr, bei der anderen weniger in die Augen fällt. Selbst bei Rotifer vulgaris Ehr. und anderen Wasser bewohnenden Philodinaeen, die anscheinend eine ganz glatte Cuticula besitzen, bemerkt man eine feine Körnelung derselben, die bei Zusatz von Pikrinsäure deutlicher hervortritt. Diese Körnelung der Haut beschränkt sich aber immer auf den Mittelkörper; selten tritt sie auf die ersten Scheinsegmente des Fusses über, und nur bei Adineta tuberculosa n. sp. findet man sie auch auf Kopf und Hals. Oft ist der Mittelkörper noch dadurch ausgezeichnet, dass die Hypodermis einen grünen oder braunen Farbstoff enthält, der Kopf und Fuss fehlt (Rotifer citrinus Ehr. und tardus Ehr., Callidina longirostris n. sp. etc.), und welcher darauf hinzudeuten scheint, dass der Bedeckung des Mittelkörpers eine besondere Funktion zukommt. Während nun die Körnelung oder Punktierung der Haut bei manchen Arten sehr schwer zu sehen ist oder ganz zu fehlen scheint, giebt es einige Species, bei welchen sie ganz besonders stark entwickelt ist und ein näheres Studium zulässt, wie z. B. bei Callidina scarlatina Ehr. und aspera Bryce, sowie Adineta tuberculosa n. sp..

Bei Callidina scarlatina Ehr. ist die Haut des Mittelkörpers vollständig mit warzenähnlichen Erhöhungen bedeckt, die dem Kopf und Hals ganz fehlen und auf den ersten Fussgliedern nur ganz gering ausgebildet ist. Bei einer gewissen Einstellung der Linse zeigen sich diese Warzen bei der Ansicht von oben als lichte Flecken, in denen man bei näherer Betrachtung stets mehrere (bis zu 6) symmetrisch zu einander gestellte dunklere Punkte bemerkt (Taf. IV, Fig. 60). Besonders an eben abgestorbenen Exemplaren, bei denen die Wärzchen ein wenig geschrumpft sind, erscheinen diese Punkte gut sichtbar. Auch zwischen den Warzen befinden sich solche Punkte, doch diese sind hier viel kleiner und weniger auffallend. Ich halte dieselben für die Mündungen feiner Poren, durch welche die Hypodermis mit der Aussenwelt in Verbindung steht, und durch welche sie bei Eintritt einer Verdunstung des Wassers die von ihr abgesonderte, an der Luft erhärtete Gallertmasse auf die Oberfläche des Körpers austreten lässt. Die Verteilung dieser Poren giebt einen Anhalt zur Bestätigung dieser Ansicht. Zuerst ist es auffallend, dass nur die grossen Warzen des Mittelkörpers solche Punkte aufweisen, während die kleineren der ersten Fusssegmente nur wenige oder gar keine derartige Durchbohrungen zeigen. Nach dem Vorderende des Körpers zu sind die Wärzchen verschieden ausgebildet; man sieht dort kleinere und grössere. Nur die grösseren sind mit Durchbohrungen ausgestattet. Diese grösseren Warzen sind aber zu zweien oder dreien neben und hinter einander

angeordnet und bilden so die erhabenen Rücken der Längsfalten am Uebergange des Mittelkörpers zum Halse. Bei näherer Betrachtung sieht man ferner, dass nur die Dorsalseite vorne derartige, mit durchbohrten Warzen bedeckte Längsfalten trägt, und dass dort die Warzenbedeckung viel weiter nach vorne geht als auf der ventralen Seite, wo die mit Warzen versehene Haut des Rumpfes ganz allmählig in den glatten Hals übergeht. Der Grund dieser Einrichtung ist unschwer einzusehen. Merkt die Philodinaee, dass das sie umgebende Wasser allmählig zu verdunsten beginnt, so flüchtet sie an solche Stellen, welche voraussichtlich der Verdunstung noch geraume Zeit Widerstand leisten können, wie sie die Amphigastrien der Jungermanniacaeen oder der Grund der Moosblättchen bieten. Dort zieht sie sich möglichst stark zusammen und bildet so ein Klümpchen, das man seiner Form wegen am besten mit einer Tonne vergleichen kann. Die Dorsalseite ist immer die stärker gewölbte. Der Rumpf, dessen Falten durch die Spannung auseinander gezogen werden, bildet die Seiten des Tönnchens, die an der Oberfläche liegenden Teile des Halses und Fusses die beiden Deckel. Bei dem ganz zusammen gezogenen Tiere kommen nun, wie leicht verständlich, hinten und vorne nur die erhabenen Teile der Falten nach aussen zu liegen, und daher sind auch diese nur mit besonderen Schutzvorrichtungen, den durchbohrten Wärzchen, versehen, welche die zwischen den Falten liegenden Teile der Haut nicht nötig haben.

Bei *Adineta tuberculosa* n. sp. wird die Körnelung der Haut durch kleine auf oder in der Epidermis liegende Becher, gebildet, die symmetrisch angeordnet sind. Bei der Ansicht von oben erblickt man die Mündung des Hypodermiskanales als einen dunklen Punkt in der Mitte des Bechergrundes. Hier mündet also in jeden Becher nur eine einzige Pore (Taf. V, Fig. 72 und 73). Die Becher stehen bei dieser *Adineta* nicht allein auf dem Mittelkörper, sondern auch auf der dorsalen Seite des Kopfes und Fusses; ja, diese Teile sind auffälliger Weise noch dadurch ausgezeichnet, dass die Becher dort sehr weit über die Cuticula hervorragen, während sie sonst in der Cuticula liegen oder diese nur weenig überragen. Dass sich hier die Becherbedeckung auch auf den Kopf erstreckt und dort auf den erhabenen Falten in Gestalt eines Kreuzes erscheint, erklärt sich leicht dadurch, dass die Adineten nicht wie die übrigen Philodinaeen den Kopf einzustülpen im Stande sind, sondern ihn nur ventralwärts umbiegen und dann etwas enziehen, so dass derselbe gleichsam als oberer Deckel auf dem eingezogenen Tier liegt, wobei die gekörnelten Teile desselben nach aussen liegen. Auch die Haut von *Callidina quadricornifera* Milne und vieler anderer Callidinen weist eine deutliche Punktierung auf. Die Hypodermis der erst genannten Art zeigt sich aus einer grossen Menge heller rundlicher Gebilde zusammen gesetzt, die auch Milne (328) gesehen hat und als eine Schicht „of light coloured particles“ bezeichnet. Ob bei dieser Art die Hypodermis sich noch den Charakter einer einfachen Zelllage bewahrt hat und noch nicht zu einem Zellsyncytium umgewandelt ist, wie mir scheint, konnte ich nicht mit Bestimmtheit feststellen,

da mir nur wenige Exemplare dieser Art zu Gesicht kamen. In der Mitte jedes dieser die Hypodermis zusammen setzenden Körperchen sah ich einen dunklen Fleck, der vielleicht als Gallertkanal zu deuten ist. Ganz ähnlich gebaut wie bei der vorhin erwähnten *Adineta tuberculosa* n. sp. sind die Tüpfel der *Callidina aspera* Bryce; nur stehen dieselben dort parallel den Längefalten in Reihen und sind bedeutend grösser. Porenmündungen konnte ich in den grossen, von einem schmalen Rande umgebenen Höfen nicht nachweisen (Taf. IV, Fig. 48). Bei *Calladina magna* Pl., *musculosa* Milne u. a. ist die Haut anscheinend ganz glatt. Man sieht jedoch in der Epidermis im Durchschnitt eine deutliche Querstreifung, wie sie Plate (429) zeichnet, ein Abwechseln von dunkleren und helleren Linien, von denen letztere gewiss den Poren der *Callidinen scarlatina* Ehr. entsprechen. Auch *Callidina russeola* Zel. hat eine deutliche Körnelung der Haut, doch Poren sind dort, wohl wegen ihrer geringen Grösse nicht wahrnehmbar. Zelinka (471) zeichnet einen zickzackartigen optischen Durchschnitt der Cuticula. Noch bei vielen anderen *Philodinae* finden wir eine fast ebenso stark ausgebildete Körnelung der Haut wie bei den eben genannten Arten, so bei *Rotifer tardus* Ehr. und *citrinus* Ehr., *Philodina macrostyla* Ehr., *Callidina papillosa* Bryce, *multispinosa* Thompson, *longirostris* n. sp. etc.. Bei denjenigen Arten, besonders den reinen Wasserformen der *Callidinen* (*Callidina bidens* Gosse, *parasitica* Gigl., *socialis* Kell. u. a.), wo wir keine Punktierung der Haut wahrnehmen können, müssen wir annehmen, dass dieselbe fehlt, und diesen Arten infolge dessen die Fähigkeit, Trockenperioden zu überstehen, absprechen; oder aber die Punktierung ist so fein, dass wir sie mit unseren Hilfsmitteln nicht wahrzunehmen im Stande sind. Jedenfalls bin ich überzeugt, dass diese merkwürdige Fähigkeit nicht allen *Philodinae* in gleichem Maasse zukommt.

Es ist in einem früheren Capital schon kurz die Färbung der *Philodinae* angedeutet worden. Die grüne Färbung des Mittelbaues bei *Rotifer citrinus* Ehr. und *Philodina citrina* Ehr. gehört hier weniger her, wenn ich ihr auch eine besondere Funktion nicht absprechen will; vielleicht ist sie eine Schutzfärbung, vielleicht wirkt sie aber auch bei der Gallertabscheidung mit. Sie wird bedingt durch grünliche glänzende Körnchen in der Hypodermis und ist, wie Eckstein (66) sagt, nicht von der Nahrung abhängig. Bei Zusatz von Kalilauge schwindet der grüne Farbstoff sofort und der früher grüne Rumpf nimmt eine schön rosarote Farbe an, so dass dann die *Philodina citrina* Ehr. nicht mehr von *roseola* Ehr. zu unterscheiden ist.

Anders verhält es sich mit der rötlichen Färbung, die besonders die *Moos-Philodinae* zeigen. Dort liegt die färbende Substanz nicht in der Hypodermis, die grau oder weisslich ist, sondern in dem Plasma des Magendarmes, der Geschlechtsorgane, der Eier, der Kaumasse u. s. w.. Wenn man die Tiere presst, so dass die Haut zerreist, so sammelt sich die den rötlichen Farbstoff enthaltende Flüssigkeit in kleinen Kügelchen, welche sich bei Zusatz einer

Säure, z. B. Pikrinsäure zu schön rosaroten Perlen vereinigen. diese sind mit der sie umgebenden Flüssigkeit durchaus unmischbar, also von öliger Substanz, und es ist daher zweifellos, dass die rote Färbung durch die kleinen Ölblässchen oder Fetttröpfchen, welche in den Geschlechtsorganen etc. angehäuft sind, entsteht. Man findet diese Färbung unter den reinen Wasserformen der Philodinaeen nur bei *Philodina roseola* Ehr., die zugleich die einzige Wasserform ist, für welche die Fähigkeit auszutrocknen sicher nachgewiesen ist. Bei den Moospolster bewohnenden Philodinaeen dagegen ist sie fast durchgehend vorhanden, selten tritt ein gelblicher (*Callidina tetraodon* Ehr. und *musculosa* Milne) oder ein bräunlicher Farbstoff (*Callidina papillosa* Bryce, *multispinosa* Thompson, *longirostris* n. sp., *quadricornifera* Milne) an ihre Stelle. Es liegt nun nahe, diesen Fetttröpfchen eine Eigenschaft beizulegen, die den betreffenden Philodinaeen während ihres Lebens von Nutzen ist, wie es Zelinka (353) thut. Es fiel mir nun auf, dass bei vor 4 Wochen eingesetzten Exemplaren von *Callidina vorax* n. sp. nach dieser Zeit lauter hochroth gefärbte vorhanden waren, während vorher eine Anzahl farbloser Tiere dabei gewesen waren. Alle Individuen hatten während dieser 4 Wochen, wo ihnen genügend Nahrung zu Gebote stand, eine grosse Menge des roten Farbstoffes in Gestalt von Fetttröpfchen in ihrem Innern aufgespeichert. Da nun die jungen Tiere stets farblos sind, und nach Hungerexperimenten die Farbe des Darmes sowohl, wie Zelinka (353) feststellte, als auch die des ganzen Körpers bedeutend heller wird, so scheint es mir unzweifelhaft, dass die Fetttröpfchen während der Trockenzeit allmählig resorbiert werden und den Tieren zur Erhaltung ihres Körpers dienen.

Wir erhalten also als Endergebnis unserer Betrachtungen auf die Frage, ob alle, und wenn dies nicht der Fall, welche Philodinaeen im Stande sind, längere Perioden der Trockenheit ohne Schaden zu ertragen, folgende Antwort: Wahrscheinlich kommt diese Fähigkeit nicht allen Arten, jedenfalls nicht allen in gleichem Maasse zu. Es besitzen dieselben nur diejenigen Species, welche eine von Poren durchsetzte Haut haben; als besonders dieser Fähigkeit angepasst sind diejenigen zu erachten, welche in ihrem Plasma die rötliche, gelbliche oder bräunliche, durch Fetttröpfchen hervorbrachte Färbung zeigen.

Von den Wasserbewohnenden Philodinaeen sind alle mit Ausnahme von *Discopus synaptae* Zel. (470), welcher im Meere lebt, Süsswasserbewohner. In grösseren Tiefen und daher als pelagisch vorkommend sind nur *Philodina aculeata* Ehr., die Imhof (166, 407) in einer Tiefe von 349 m im Lago Maggiore fing, und vor allem *Rotifer vulgaris* Ehr. und *Philodina megalotrocha* Ehr. anzusehen (Zacharias 465, 468).

Eigentümlich ist das Vorkommen von zwei Philodinaeen (*Callidina reclusa* Milne und *Rotifer Roeperi* Milne) in den offenen Aussenzellen der Seitenzweige von Torfmoosen (*Sphagnum*), welche sie wohl als reine Raumparasiten bewohnen.

Noch eine Ansicht Plates mag hier berichtet werden. Plate sagt (429, S. 25): dass „1. die *Callidina magna* Pl. und viele, sehr wahrscheinlich fast alle *Philodinae* der Moosfanna (mit Ausnahme der *Adineta vaga* Dav.) einen längeren Aufenthalt im Wasser nicht zu ertragen vermögen, obwohl dieser ihr eigentlichster Lebensselement darstellt; dass 2. sich die schädlichen Einflüsse des Wasserlebens auf diese Tiere um so rascher geltend machen, je länger der demselben vorhergehende Trockenzustand gewährt hat und je vollständiger er gewesen ist.“ Ich kann dieser Ansicht ebenso wenig wie Zelinka (470, S. 367) beistimmen, denn ich habe verschiedene Arten von *Callidinen* wochenlang im Wasser gehalten. Eine Anzahl von *Callidinen vorax* n. sp. halte ich seit 4 Monaten in einem Gläschen, und sie hat sich sogar darin bedeutend vermehrt. Man muss nur dafür sorgen, dass stets genügend Sauerstoff vorhanden ist, indem man entweder täglich frisches Wasser zuführt, oder aber durch in demselben lebende Pflanzen dasselbe stets mit einer genügenden Menge Sauerstoffs versieht. Ein allerdings rasches Absterben der Moosrotatorien, Tardigraden und Nematoden, dem dann aber auch *Adineta vaga* Dav. unterliegt, tritt nur ein, wenn das Wasser oder das Moos faulig wird, was man leicht an einem eigentümlich würzigen Geruch des Wassers und an seiner gelblich trüben Farbe erkennen kann.

Zum Schluss dieses Teiles noch etwas über Parasiten in Rädertieren. Den von Zacharias (276) zuerst beobachteten *Trypanococcus rotiferorum* v. Stein sah ich öfter, ohne ihn weiter zu beobachten. Dagegen traf ich gegen Ende Juni in einer ziemlich grossen Anzahl von *Rotifer hapticus* Gosse ein merkwürdiges Gebilde, welches ich als parasitisch bezeichnen möchte (Taf. V, Fig. 79). Es stellte sich mir dar als eine grauschwarze, von schuppigen Ringen concentrisch umgürte Kugel von körnigem, stark lichtbrechendem Inhalt und 0,052 mm Durchmesser. Ich sah Rotiferen, die drei oder vier solcher Gebilde in ihrer Leibeshöhle hatten, es lag immer der Innenseite der Haut an; die Tiere schienen unter seiner Anwesenheit zu leiden, denn bei den mit diesen Kugeln behafteten Individuen war der Magendarm ganz leer und die Geschlechtsorgane fast gar nicht entwickelt. In der *Philodinae*enlitteratur fand ich hierüber nur eine Angabe von Weisse (262, S. 346). Weisse beschreibt dort in der Leibeshöhle von *Bachionus urceolaris* Ehr. kleine kreisrunde, mit concentrischen Ringen umgebene bewegungslose Körperchen von parasitischer Natur, die offenbar mit den in *Rotifer hapticus* Gosse von mir gefundenen identisch sind. Eine Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinung konnte Weisse auch nicht geben. Weiteres über diesen merkwürdigen Parasiten zu berichten ist mir leider zur Zeit noch nicht möglich, da sämtliche zur Beobachtung abgesonderten Rotiferen durch Pilzwucherung zu Grunde gingen und ich später trotz allen Suchens keine mit diesen Gebilden behaftete mehr finden konnte.

Dritter Teil.

Claparède (29) beginnt seine „Miscellanées zoologiques“ mit den Worten: „Le nombre de ceux qui se sont occupés des Rotateurs est aujourd'hui légion“, und in der That, wenn man die grosse Zahl der über die Rotatorien erschienenen Abhandlungen in Betracht zieht, scheint es um so wunderbarer, dass noch so viele Fragen über die Rädertiere ungelöst sind oder von den verschiedenen Forschern so verschieden beantwortet werden. Diese Fragen beziehen sich nicht nur auf die anatomischen und biologischen Verhältnisse dieser Abteilung, sondern vor allem auch auf die Systematik sowohl der ganzen Klasse als auch ihrer einzelnen Familien. Letzteres trifft auch auf die Familie der Philodinaeen zu. Seit Ehrenbergs Zeiten hat man sich, von den später zu besprechenden Versuchen Milnes (328) und Stevens (344) abgesehen, einfach darauf beschränkt, die verschiedenen Arten aufzusuchen und ihre Species character aufzustellen. In Anbetracht der ungenügenden Hilfsmittel der frühesten Beobachter kann man nicht erwarten, dass diese Beschreibungen einen besonderen Anspruch auf Genauigkeit machen konnten. Sie waren denn auch so allgemein gehalten, dass es mit sehr wenigen Ausnahmen sehr schwer oder gar unmöglich war, nach diesen Angaben die einzelnen Arten, für die sie ursprünglich aufgestellt waren, mit Sicherheit wieder zu erkennen. So unterschied Ehrenberg (72) seine Callidinen nur nach der Anzahl der Querleisten, die auf dem Kauapparat sichtbar waren, und stellte so die Arten *Callidina triodon*, *tetraodon*, *hexaodon*, *oktodon* Ehr. auf. Als besondere Arten kannte er ferner noch *Callidina elegans*, *scarlatina* und *alpium* Ehr.. Wie allgemein gehalten aber seine Angaben über die einzelnen Arten waren, zeigen die folgenden über *Callidina alpium* (77), welche lauten: „Corpore hyalino, in contractione dorso longitudinaliter, ventro transverse plicato, dentibus binis excentricis. $\frac{1}{3}$ “. Mont Rosa 11138'. Plicae longitudinales 14, transversae 9—10 valde singulares.“ — Wenn wir von dem „ventro transverse plicato“, was offenbar in diesem Sinne unrichtig ist und für keine *Callidina* zutrifft, absehen, so passt diese Beschreibung auf alle bisher beschriebenen zweizahnigen Callidinen und das sind 9 an der Zahl. Es ist klar, dass eine so allgemeine Beschreibung so viel wert ist, wie gar keine; die *Callidina alpium* ist daher auch von keinem späteren Forscher wieder gefunden worden und seit Ehrenberg nicht wieder beschrieben. Diese Art hat also zu entfallen. Dasselbe muss noch mit verschiedenen Arten geschehen, die ich später bei der besonderen Besprechung der einzelnen Species anführen werde. Auch einige in neuerer Zeit aufgestellte Arten, von denen ich besonders die Schmardas (226, 227) erwähne, sind ebenso ungenau beschrieben, und darum nicht wieder zu erkennen, so dass auch sie zu streichen sind.

Die ausserordentliche Schwierigkeit, die einzelnen Arten der Philodinaeen aus einander zu halten, besteht vor allem darin, dass dieselben einander so ähnlich gebaut sind, dass, wenn man selbst auch im Stande ist, nach längerem Studium die einzelnen Arten zu unterscheiden, es doch sehr schwer hält, allgemeine leicht in die Augen fallende Kennzeichen zu finden, durch welche auch diejenigen, welche die übrigen Arten nicht sämtlich kennen, in Stand gesetzt werden, eine ihnen vorliegende Form mit Sicherheit zu bestimmen. Daher ist es auch zu erklären, dass, wie wir oft sehen werden, eine und dieselbe Art unter doppeltem, ja dreifachem Namen beschrieben worden ist; ja, dass sogar ein Forscher über eine von seinem Vorgänger beschriebene Art gerade das Gegenteil aussagte, eben weil es nicht diese, sondern eine ganz andere Art vor Augen hatte.

Ich stellte mir daher als Hauptaufgabe, dieses Durcheinander zu sichten und nach persönlicher Kenntnissnahme möglichst vieler der beschriebenen Arten die Stellung der berechtigten Species zu festigen und die unberechtigten fallen zu lassen. In der ganzen Philodinaeenlitteratur finden sich im Ganzen nicht weniger als 80 Arten beschrieben, von denen auf die Genere Rotifer, Callidina und Philodina 74 entfallen. Von diesen haben wegen zu ungenügender Beschreibung, oder wegen Beschreibung unter doppelten Namen nach genauerer Prüfung, wie später gezeigt werden wird, 28 Arten zu entfallen, nämlich beim Genus Rotifer 6 (Rotifer erythraeus Ehr., R. inflatus Duj., R. maximus und motacilla Bartsch, R. parasiticus Lankester, R. mento Andersson), beim Genus Philodina 7 (Philodina gracilis, calcarata, macrosipho Schm., Ph. collaris und erythrophthalma Ehr., Ph. tuberculata Gosse, Ph. cinnabarina Zach.), beim Genus Callidina 15 (Callidina alpium, rediviva, triodon, hexaodon, oktodon Ehr., C. cornuta Percy, C. pigra und bihamata Gosse, C. lutea, Mülleri, Holzingeri, Lejeuniae Zel., C. magnacalcarata Parsons, C. laevis und tentaculata Bergendal), wozu noch einige Varietäten kommen.

Wenn auch die Aufgabe, welche ich mir gestellt habe, eine gewisse Anforderung an das kritische Unterscheidungsvermögen und das persönliche Urteil des betreffenden Beobachters stellt, so hoffe ich doch, dass mir eine richtige Lösung bis zu einem gewissen Grade gelungen ist. Manche Beobachter werden mit vielen meiner Anordnungen nicht ganz einverstanden sein und aus vielleicht ebenso berechtigten Gründen für die Beibehaltung oder Verwerfung einer zweifelhaften Species sein; aber es kommt hier vor allem darauf an, einen festen Grund zu schaffen, auf dem später weiter gebaut werden kann, und ich will zufrieden sein, wenn ich hierzu auch nur ein Weniges beigetragen habe.

Was nun die Stellung der Philodinaeen im System der Rotatorien anbelangt, so unterschied sie Leydig (186) als „Rädertiere mit langem einziehbarem Fuss.“ Hudson (141, 150) teilte die Rotatorien nach ihrer Bewegungsart ein und brachte die Philodinaeen in die Gruppe der Schwimmer und Kriecher (Bdelloida): „That swim and

creep like a leech; foot retractile, jointed, telescopic, termination furcate. — 3. Family: Philodinaea: Trochal disk two transverse circular lobes, wreath two marginal curves on each lobe, with mouth between; or disk of one lobe ventrally furred with cilia, trophi ramate.“ Später (154) trennte Hudson unrichtiger Weise die Adineten, auf welche sich die letzten Angaben beziehen, von den Philodinaeen und bildete daraus eine besondere vierte Familie der Adinetadae. In seinem System stehen die Philodinaeen zwischen den Familien Melicerta und Microcodon. Auch Cubitt (47) sagt, dass die Philodinaeen unter den freibeweglichen Rotatorien am nächsten den festsitzenden verwandt seien, da erstens bei ihnen ein wenn auch nur gering ausgebildeter zweiter Wimperkranz vorhanden sei und weil sie zweitens im Stande seien, eine ähnliche Gallerthülle abzuscheiden. Erst später machte Plate (214) darauf aufmerksam, dass die Philodinaeen sich vor allem durch die Organisation ihres Geschlechtsapparates auffallend von den übrigen Rotatorien unterschieden und stellte sie (429) als Rädertiere mit zwei Geschlechtsorganen (Digononten oder Philodinaeen) den übrigen mit nur einem Geschlechtsorgan gegenüber (Monogononten.) Die Philodinaeen nehmen also in dieser Beziehung eine ganz gesonderte Stellung unter den Rotatorien ein und es ist folglich einerlei, ob wir sie an das Ende oder an den Anfang derselben stellen. Da jedoch verschiedene Anzeichen dafür sprechen, dass die Philodinaeen ihrer phylogenetischen Entwicklung nach die älteren Formen sind, so würde es am besten sein, man stelle sie an die Spitze der Klasse. Eine genaue Charakteristik der Familie gebe ich auf Seite 37.

Ehrenberg (67) teilte die Philodinaeen nach dem Vorhandensein oder Fehlen der Augenflecke und in ersterem Falle noch der Lage derselben in die Genera Rotifer, Actinurus, Philodina und Callidina ein. Es ist nun wahr, dass besonders unter den mit Augen versehenen Rotiferiden und den augenlosen Callidinen so viele Uebergänge sind, dass man, wenn man von dem zweifelhaften Charaktericum der Augenflecke absehen wollte, manche Arten, die nach Ehrenberg zu den Callidinen gehören würden, ihrer ganzen Gestalt nach unter die Rotiferiden mit Notwendigkeit rechnen müsste und umgekehrt. Diese Betrachtung veranlasste nun Milne (328), eine neue Einteilung der Philodinen vorzuschlagen, auf die ich hier näher eingehen muss. Milne's Einteilung lautet im Auszug kurz folgendermaassen.

- I. Mit vollständigem, zweilappigen Räderorgan — I, 1.
- II. Mit verkümmertem (zurück gebildetem) Räderorgan — Callidina (C. vaga Dav. und oculata Milne = Adineta vaga Dav. und oculata Milne.)
 - I. 1. Mit 4 Zehen: Philodina.
 - 2. Mit 3 Zehen:
 - a. Entfernung des Kauapparates von der Rüsselspitze kürzer als der am After beginnende Fuss — Rotifer und Actinurus.

b. Entfernung des Kauapparates von der Rüsselspitze länger als der am After beginnende Fuss — *Macrotrachela* (= *Callidina* Ehr.)

Wir haben dann nach Milne folgende Unterscheidungsmerkmale für die vier Genera. 1., *Philodina*; Räderorgan gut entwickelt mit bewimpertem Rüssel, Sporen stets vorhanden, 4 Zehen. 2., *Rotifer* und *Actinurus*; Räderorgan, Rüssel und Sporen dgl., 3 Zehen, Entfernung des Kauapparates von der Rüsselspitze kürzer als der Fuss. 3., *Macrotrachela*, Räderorgan mit doppelter Anordnung von Wimpern, Entfernung des Kauapparates von der Rüsselspitze länger als der Fuss, nur 3 Fussessegmente. 4., *Callidina*; Räderorgan zurück gebildet (suppressed), Rüssel unbewimpert, 3 Zehen. — Die am meisten in die Augen fallenden Mängel der Milneschen Einteilung will ich hier kurz hervorheben. Das Genus *Philodina* ist leicht erkennbar an dem Vorhandensein von 4 Zehen. Es hätte aber nicht geschadet, wenn Milne der Vollständigkeit halber hier, wie auch später, die Lage der Augenflecke mit angeführt hatte. Das Vorhandensein der Sporen kann nicht als Unterscheidungsmerkmal gelten, da dieselben bei keiner Art fehlen, wenn sie auch in Form und Länge bedeutende Unterschiede zeigen. Die Genera *Rotifer* (und *Actinurus*) und *Macrotrachela* unterscheidet Milne durch das verschiedene Verhältnis des vor dem Kauapparat liegenden Körpers (pre-intestinal part) zu der Länge des am After beginnenden Fusses (post-intestinal oder post-anal part). Allerdings besteht der Fuss bei den meisten unserer *Callidinen* (*Macrotrachelen*) aus nur drei Segmenten, ausschliesslich des die Zehen tragenden Gliedes; doch dieser Unterschied ist nicht immer leicht zu bemerken, da man selten den Fuss ganz ausgestreckt zu sehen bekommt. Milnes Beobachtung und Systematik beruht scheinbar nur auf den wenigen Arten, die er als von ihm gesehen aufzählt; hätte er alle übrigen und mit völlig ausgestrecktem Fusse gesehen, so hätte er bei *Callidina tetraodon* Ehr. und *russeola* Zel. u. a. nur zwei, bei *Calladina parasitica* Gigl., *socialis* Kell., *papillosa* Bryce u. a. 4 Fussglieder bemerkt. Ferner würde er dann auch gesehen haben, dass die Längenverhältnisse der oben erwähnten Körperabschnitte sehr schwer festzustellen sind. Ausserdem ist später bekannt geworden, dass eine ganze Anzahl von *Callidinen* nicht 3, sondern 4 Zehen oder auch eine durch Umbildung der mittleren Zehe gebildete Haftscheibe besitzt. Die *Callidinen* Milnes sind unsere *Adineten*, die durch die Umbildung des Räderorgans ausgezeichnet sind. Daher zieht Milne nun alle ihm bekannten Arten des Genus *Callidina* Ehr. (*Callidina elegans* Ehr., *aculeata* Ehr. und *bidens* Gosse) zu seinem neuen Genus *Macrotrachela*, weil diese ein gut entwickeltes Räderorgan besitzen; ja auch *Callidina constricta* Duj. rechnet er dazu, trotzdem das Räderorgan bei dieser Art nur sehr gering ausgebildet ist, und ausserdem drei von ihm aufgefundene Arten, *Macrotrachela tridens*, *musculosa* und *quadricornifera*, die echte *Callidinen* im Sinne Ehrenbergs sind. In seinem Genus zieht er nur *Adineta oculata* und vielleicht *Callidina elegans* Ehr. und *cornuta* Perty, die er aber

nicht selbst gesehen hat, sowie eine zweizahnige Callidina, die er für Callidina bidens Gosse halten möchte.

Man sieht, dass diese Systematik Milnes, abgesehen von ihren Unrichtigkeiten, eine gänzliche Umwälzung der bislang im Gebrauch gewesenen Nomenclatur der Callidinen und Adineten herbeiführen würde, die um so ungerechtfertigter erscheint, als sie durchaus unnötig ist. Von späteren Forschern hat daher nur Thompson (445) den Vorschlag Milnes angenommen; Bryce (371) verwirft ihn im Grunde und schlägt die Bezeichnung der „macrotrachelen Callidinen“ für alle diejenigen vor, bei denen der „pre-intestinal part“ länger ist als der „post-anal part“. Am besten erscheint es mir immer noch, an der alten Ehrenbergischen Einteilung festzuhalten, wenn auch das Fehlen oder Vorhandensein der Augenflecke, die jedenfalls als Sehorgane eine untergeordnete Rolle spielen, für die Beurteilung der ganzen so einheitlichen Familie der Philodinaeen keinen anderen Wert als den eines Schlüssels zur Systematik hat, und es deshalb wohl am richtigsten wäre, überhaupt keine Unterabteilungen (mit Ausnahme der Adineten) für dieselben aufzustellen, wodurch aber eine Uebersicht über alle 51 Arten herzustellen zur Unmöglichkeit würde.

Ein anderer Versuch, der sich ganz an die Monographie von Hudson-Gosse (154) anschliesst, in der Ehrenbergs Einteilung ebenfalls beibehalten worden ist, welcher daher auch nur die in dem genannten Werk aufgeführten Arten umfasst, wurde von Stevens (344) gemacht. Bei der Unterscheidung der Genera schliesst Stevens sich ebenfalls ganz an die Ehrenbergische Einteilung an. Bei der systematischen Aufzählung der einzelnen Arten hält er sich in erster Linie an die Färbung, dann an die verschiedenen charakteristischen Merkmale der einzelnen Arten. Da sich seit dem Erscheinen der Hudson-Gosse'schen Monographie (1886) die Zahl der beschriebenen Philodinaeenarten, besonders die der Callidinen fast verdoppelt hat, und auch der Nachtrag dieses Werkes noch nicht berücksichtigt worden ist, so kann dieser Versuch Stevens natürlich auf Vollständigkeit nicht mehr Anspruch machen.

Was nun eine neue Systematik der Philodinaeen anbelangt, so kommen nach Zelinka (471, S. 324) folgende 11 Gesichtspunkte dabei in Betracht: 1. Maximallänge; 2. Verhältnis von Länge und Breite beim Kriechen und Rädern; 3. Form der Räderorgane und der Oberlippe; 4. Farbe des Darmes, eventuell auch der Haut; 5. Beschaffenheit der Haut; 6. Form und Grösse der Kiefer und ihre Lage im Körper beim Strecken; 7. Zahl der Zähne; 8. Form des Fusses, der Sporen, deren Abstand und Grösse; Form des Endgliedes; 9. Form des Rüssels; 10. Lage der Genitalorgane; 11. Anzahl der Flimmerlappen.

Das ist wohl alles, was man zur festen Bestimmung einer Art fordern kann; hinzufügen könnte man noch die Zahl der Kerne im Dotterstock, die meist auch beim lebenden Tiere schon deutlich zu sehen sind. Die Maximallänge ist besonders für die kleineren Callidinenformen wichtig; bei den grösseren Arten ist der Unter-

schied der kleinsten und grössten Individuen zu bedeutend; so fand ich Exemplare des *Rotifer vulgaris* Ehr, die zwischen 0,25 und 0,75 mm lang waren. Die von mir ermittelten Maximalgrössen übertrafen fast immer die von früheren Beobachtern gefundenen. Ich möchte gleich hier bemerken, dass es sehr schwer, ja oft unmöglich ist, die jugendlichen Exemplare einer Art mit Sicherheit zu bestimmen. Man kann sich bei ihnen fast nur nach der Form und der Grösse des Kauapparates und der Anzahl der Zähne auf demselben, da dieser, wie später bewiesen werden wird, auch schon im Embryo vollständig ausgebildet ist, richten. Die übrigen Merkmale, Farbe des Darmes, die Beschaffenheit der Hautoberfläche etc. sind bei ihnen noch schwerer zu ermitteln, als bei den ausgewachsenen Exemplaren. Das Verhältniss von Länge und Breite hat meiner Meinung nach für die Systematik wenig Wert, weil es erstens schwer bestimmbar und in Zahlen auszudrücken ist, und zweitens die Breite der Tiere sehr schwankt, und ganz davon abhängt, ob sich gerade in der Leibeshöhle reife Geschlechtsprodukte befinden oder nicht. Die Form des Räderorgans ist dagegen sehr wichtig für die Systematik. Dasselbe kann ganz flach (die meisten Rotiferiden und *Callidina vorax* n. sp.), mässig zusammengezogen (die meisten Callidinen), sehr zusammengezogen (*Callidina constricta* Duj. und *Ehrenbergii* n. sp. etc.) oder endlich flach gegen die Bauchseite angedrückt sein (die Adineten). Bei den Rotiferiden, Philodiniden und Callidinen werde ich das Räderorgan gross nennen, wenn der Durchmesser desselben bedeutend länger ist als die Halsbreite; mässig gross, wenn dasselbe von Halsbreite oder nur wenig breiter ist, als diese; klein, wenn der Durchmesser desselben kürzer ist als die Halsbreite des Tieres. Die Oberlippe, d. h. das dorsal zwischen den Lappen des Räderorgans liegende wimperfreie Stück, ist gewöhnlich gerade und selten so charakteristisch ausgebildet, dass es für die Systematik von Wert wäre. Die Farbe des Darmes ist bei manchen Arten (*Rotifer hapticus* Gosse u. a.) sehr bezeichnend, doch ist sie, wie schon früher gezeigt wurde, sehr abhängig von dem Alter der Tiere, von der Länge der Zeit, während welcher dasselbe nach einer Trockenperiode seiner Nahrung nachgehen konnte und endlich auch von der genossenen Nahrung. Die Farbe der Haut ist nur constant bei den wenigen grün oder braun gefärbten Philodinaeen. Die rote Färbung des Körpers mancher Arten ist dagegen, wie ebenfalls früher erwähnt, auch von den Lebensverhältnissen abhängig. Der Kauapparat in seiner verschiedenen Ausbildung wird, trotz der manchmal bei derselben Art wechselnden Anzahl der Zähne, stets das erste und das Hauptkennungszeichen einer Art abgeben, und zwar hinsichtlich seiner Form, seiner Grösse und der Anzahl der Zähne. Die Form des Kauapparates ist entweder lang gestreckt, oder eiförmig, oder fast kreisrund; sein Aussenrand entweder gerade oder mit einer flachen seitlichen Ausbuchtung. Dabei ist aber auch auf die nach unten umgebogenen Innen- und Aussenränder, deren Breite u. s. w. zu achten. Da diese Verhältnisse fast bei keiner Art gleich sind, und daher schwer in kurze

Worte zu fassen sind, gebe ich von allen denjenigen Species, für welche es bei der Bestimmung von Wichtigkeit ist, möglichst genaue Abbildungen der Kauapparate, welche die ganzen Verhältnisse an demselben am besten zeigen.

Die lineare Länge des Kauapparates ist ferner ein sehr wichtiges Erkennungszeichen. Zelinka (471) wies bereits darauf hin, dass derselbe bereits im Embryo vollständig ausgebildet wäre; seine Länge bietet daher ein sehr gutes und oft das einzige Kriterium für die noch nicht erwachsenen Exemplare einer Art. Um hierin ganz sicher zu gehen, mass ich bei einer grossen Anzahl von Individuen einer und derselben Art, welche aber auf den verschiedensten Altersstufen standen, die Länge des Kauapparates und fand dieselbe bis auf sehr minimale Unterschiede überall ganz gleich. So betrug die Länge des Kauapparates bei

15	Exempl.	von	<i>Rotifer vulgaris</i>	Ehr.		0,0231—0,0242
12	"	"	<i>R. hapticus</i>	Gosse		0,0363—0,0385
8	"	"	<i>Phil. citrina</i>	Ehr.		0,0297
19	"	"	<i>Ph. roseola</i>	Ehr.		0,0278—0,0297
9	"	"	<i>Ph. megalotrocha</i>	Ehr.		0,0330
10	"	"	<i>Call. constricta</i>	Duj.		0,0154—0,0176
5	"	"	<i>C. parasitica</i>	Gosse		0,0275
8	"	"	<i>C. scarlatina</i>	Ehr.		0,0310—0,0330
4	"	"	<i>C. Leitgebii</i>	Zel.		0,022
16	"	"	<i>C. socialis</i>	Kell.		0,0380—0,0396
14	"	"	<i>C. tetraodon</i>	Ehr.		0,0297—0,0319
17	"	"	<i>C. musculosa</i>	Milne		0,0282—0,0297
5	"	"	<i>C. tridens</i>	Milne		0,0176—0,0198
6	"	"	<i>C. Ehrenbergii</i>	n. sp.		0,0200—0,0220
19	"	"	<i>C. vorax</i>	n. sp.		0,0234—0,0240.

Es geht aus dieser kurzen Uebersicht hervor, dass die Grösse des Kauapparates bei den verschiedenen Arten beträchtlich schwankt, innerhalb derselben Species aber stets einen in sehr engen, 0,002 mm nicht überschreitenden Grenzen bleibenden constanten Wert hat. Diese geringfügigen Schwankungen rühren meiner Meinung nach weniger von einer wirklich verschiedenen Grösse der Kauapparate her, sondern entstehen wohl durch die geringe Genauigkeit der Messinstrumente, sowie ferner dadurch, dass man im einen Falle die Länge des schräg im Körper liegenden, im anderen Falle die des durch Druck horizontal gepressten Kauapparates gemessen hat. Wie wichtig jedoch die Länge des Kauapparates für die Bestimmung einer Art ist, habe ich manchmal erfahren; ich habe daher bei allen Arten, die mir zu Gesicht gekommen sind, die Grösse desselben der Beschreibung hinzugefügt.

Die Lage der Kiefer im gestreckten Tiere ist nur nach der Zahl des Scheinsegmentes, in welchem sie liegen, anzugeben. Doch die Zahl der Segmente ist oft sehr schwer zu ermitteln, da zwischen den grösseren Ringfalten oft kleinere liegen, die je nach ihrer geringeren oder grösseren Deutlichkeit vom Beobachter als Segmentgrenzen angesehen werden können oder nicht. Aus diesem Grunde

ist auch ein Hineinziehen der Segmentzahl in die Systematik nicht empfehlenswert.

Die Anzahl der auf dem Kauapparat ausgebildeten Querleisten oder Zähne ist das erste Hilfsmittel der Systematik. Bei den Rotiferiden und Adineten, wo wir, mit Ausnahme einer einzigen Art mit der Zahnformel $\frac{3}{3}$, jederseits nur 2 Zähne finden, kommt dieses Hilfsmittel allerdings wenig in Anwendung; mehr schon bei den Philodiniden, wo die Zahnformeln $\frac{2}{2}$, $\frac{3}{3}$ und $\frac{6}{6}$ vorkommen; am meisten jedoch bei den Callidinen, wo die Zahl der Zähne zwischen 0 ~~Ehr.~~ 9 jederseits schwankt. Besonders bei den mit einer Haftscheibe versehenen Callidinen ist die Zahl der Zähne eine sehr grosse und schwankt dort sogar bei derselben Art innerhalb gewisser Grenzen. Diese Schwierigkeit für die Artbestimmung wird jedoch durch andere leicht bemerkbare Erkennungszeichen ziemlich leicht überwunden. Wenn Zelinka (471 S. 325) berichtet, dass er Exemplare der *Callidina symbiotica* Zel., für welche die gewöhnliche Zahnformel $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{3}$ feststeht, mit jederseits 4 Zähnen gefunden habe, so sind das Abnormitäten, die für die Systematik ebensowenig ins Gewicht fallen, wie die dreizahnigen Exemplare von *Rotifer vulgaris* Ehr., von denen Ehrenberg (294) berichtet hat.

Das in zweiter Linie wichtigste Hilfsmittel für die Systematik bildet der Bau des Fusses, und zwar kommt es dabei auf drei Punkte hauptsächlich an: die Form und den Abstand der Sporen, ihre Länge und die Endigung des Fusses in Zehen, Haftplatte oder Saugnapf. Da Form und Abstand der Sporen, sowie der von ihnen eingeschlossene Winkel am besten durch genaue Zeichnungen klar gemacht werden, habe ich solche von allen Arten, die mir vor die Augen gekommen sind angefertigt. Von denjenigen wenigen Species, die ich nicht erlangen konnte, habe ich der Vollständigkeit halber die Abbildungen der angeführten Autoren benutzt. Die Länge der Sporen ist bedeutenderen Schwankungen bei derselben Art unterworfen, als die des Kauapparates; immerhin ist sie noch so begrenzt, dass ihre Feststellung für die Artbestimmung von grosser Wichtigkeit ist. Ich habe im Laufe der Zeit die Sporenlänge der meisten Arten und zwar von Exemplaren der verschiedensten Altersstufen gemessen und gebe im Folgenden von einzelnen das Resultat:

<i>Rotifer vulgaris</i> Ehr.	0,0176—0,0209,
<i>Rotifer macrurus</i> Ehr.	0,0178—0,0220,
<i>Rotifer tardus</i> Ehr.	0,0320—0,0561,
<i>Rotifer hapticus</i> Gosse	0,0165—0,0220,
<i>Philodina citrina</i> Ehr.	0,0176—0,0198,
<i>Philodina roseola</i> Ehr.	0,0110—0,0132,
<i>Callidina elegans</i> Ehr.	0,0132—0,0143,
<i>Callidina constricta</i> Duj. . . .	0,0077—0,0080,
<i>Callidina parasitica</i> Gigl. . . .	0,0176—0,0187,
<i>Adineta vaga</i> Dav.	0,0077—0,0055 etc..

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, dass die Sporenlänge, auch wenn sie sich in weiteren Grenzen bewegt, als die der Kauapparate, für die Systematik von nicht zu unterschätzender Bedeutung

ist. Dasselbe gilt von der Endigung des Fusses, was bei den Rotiferiden, Philodiniden und Adineten, wo wir immer die gleiche Anzahl von Zehen in ähnlicher Ausbildung vorfinden, weniger in Betracht kommt, als bei den Callidinen. Wenn es auch bei den Zehen tragenden Callidinen nicht immer leicht ist, die Anzahl derselben sofort festzustellen, kann man doch bei den Haftscheiben besitzenden diese sogar beim ganz zusammen gezogenen Tiere leicht nachweisen. Die Form des Rüssels ist für manche Callidinenarten und für die Adineten sehr bezeichnend; wo derselbe von dem früher erwähnten typischen Bau abweicht, werde ich das besonders hervorheben und durch Abbildungen erläutern. Die Anzahl der Zitterflammen ist weniger wichtig, da dieselben oft von dem Geschlechtsapparat, dem Magendarm oder anderen Organen bedeckt werden und dann nur sehr schwer zu sehen sind.

Stellen wir noch einmal sämtliche Unterscheidungsmerkmale der Arten nach ihrer Bedeutung für die Systematik zusammen, so ergibt sich folgende Reihe: 1. Anzahl der Zähne; 2. Form und Grösse des Kauapparates; 3. Bau des Fusses; 4. Bau, Länge, Anordnung und Form der Sporen; 5. Räderorgan und Rüssel; 6. Färbung. Es ergibt sich demnach folgende Uebersichts- und Bestimmungstabelle für die Philodinaeen.

Philodinaeen.

Rädertiere von spindelförmiger, wurmähnlicher Gestalt, Kopf und Fuss, letzterer fernrohrartig, einziehbar. Räderorgan entweder zweilappig mit doppeltem Wimperkranz; der äussere am Rande aus langen Zilien, dorsal und ventral unterbrochen; der innere nicht unterbrochen, aus lauter feinen Wimpern, allmählich in den Mundtrichter verlaufend; oder Räderorgan zu einer ganz ventral gelegenen, kurz bewimperten Wimperscheibe ohne Randzilien umgebildet. Das vordere Körperende zu dem einziehbaren oder nicht einziehbaren, bewimperten oder unbewimperten Rüssel ausgezogen. Geschlechtsorgane stets paarig. Nur ein meist langer, dorsaler Taster. Kauapparat aus zwei gewölbten Kauplatten mit erhabenen Querleisten (Zähnen) bestehend. Magendarm mit syncytialer Wandung. Fuss mit 3 oder 4 Zehen, oder diese in eine Haftscheibe umgewandelt. An dem dem Zehengliede vorangehenden Fussessegmente stets 2 Sporen (Hörnchen.) Augenflecke entweder vorhanden, und dann entweder auf dem Rüssel oder vor dem Kauapparate gelegen, oder ganz fehlend. Bewegung blutegelartig kriechend. Meist Süsswasserbewohner, oder in Moospolstern lebend und periodisch mit diesen austrocknend; nur wenige Arten im Meere lebend.

Einteilung

1 ^a . Räderorgan eine flache ventrale Scheibe	5.
1 ^b . Räderorgan zweilappig	2.
2 ^a . Augenflecke fehlend	4.
2 ^b . Augenflecke vorhanden	3.

- | | |
|---|---------------------------|
| 3 ^a . Augen auf dem Rüssel | I. Genus Rotifer Schr. |
| 3 ^b . Augen über dem Gehirn, vor dem
Kauapparat | II. Genus Philodina Ehr. |
| 4 ^a . Fuss mit 3 oder 4 Zehen oder mit
Haftscheibe; 2 — 4 Klebdrüsen in
Längsreihen angeordnet; Moos- oder
Süsswasserbewohner | III. Genus Callidina Ehr. |
| 4 ^b . Fuss mit grossem Saugnapf, Kleb-
drüsen in 2 Querreihen; Meeresbe-
wohner | IV. Genus Discopus Zel. |
| 5. Körper stark spindelförmig, Augen
meist fehlend | V. Genus Adineta Gosse. |

I. Genus Rotifer Schr.

Augen auf dem Rüssel, Rüssel und Fussglieder meist lang. Stets 3 Zehen und fast immer nur $\frac{2}{2}$ Zähne. Mit einer Ausnahme alle lebendig gebärend und reine Süsswasserformen. — 13 Arten.

- | | |
|--|------------------------------|
| 1 ^a . Sporen mindestens von doppelter
Gliedbreite | 6. |
| 1 ^b . Sporen nicht von doppelter Glied-
breite, sondern kürzer | 2. |
| 2 ^a . Zahnformel $\frac{2}{2}$ | 3. |
| 2 ^b . Zahnformel $\frac{3}{3}$, Fuss sehr kurz,
Sporen nur von halber Gliedbreite;
Eier legend | i. Rotifer Roeperi Milne. |
| 3 ^a . Körper allmählich in den Fuss über-
gehend | 4. |
| 3 ^b . Körper plötzlich in den langen, die
halbe Körperlänge ausmachenden
Fuss übergehend, Sporen am Ende
zugespitzt (Taf. 1, Fig 6) | 2. Rotifer macrurus Ehr. |
| 4 ^a . Taster nicht ungewöhnlich lang | 5. |
| 4 ^b . Taster sehr lang ($\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ der Körper-
länge), Fuss kurz ($\frac{1}{3}$), Sporen
kurz | 3. Rotifer macroceros Gosse. |
| 5 ^a . Sporen einen stumpfen Winkel bil-
dend, Körper weisslich, undurch-
sichtig (Taf. II, Fig. 8, 9) | 4. Rotifer vulgaris Ehr. |
| 5 ^b . Sporen höchstens einen rechten
Winkel bildend, Körper durchsichtig,
glasartig (Taf. I, Fig. 11) | 5. Rotifer hapticus Gosse. |
| 6 ^a . Körper (ausser Magendarm) ganz
farblos oder weisslich | 8. |
| 6 ^b . Körper gefärbt | 7. |
| 7 ^a . Mittelleib dunkelbraun, meist mit
Schmutzteilchen bedeckt, Querfalten
sehr deutlich, Sporen von dreifacher
Gliedbreite (Taf. I, Fig. 13) | 6. Rotifer tardus Ehr. |

- 7^b. Nur Kopf und Räderorgan bräunlich gefärbt, 4 Sporen, die oberen säbelförmig 7. *Rotifer megaceros* Schm.
- 7^c. Mittelleib grünlichgelb (Taf. II, Fig. 15) 8. *Rotifer citrinus* Ehr.
- 8^a. Haut starr, Fuss ausserordentlich lang, Zehen sehr lang 10.
- 8^b. Haut weich, Fuss nicht auffällig lang 9.
- 9^a. Fuss kurz, nicht abgesetzt, Sporen von doppelter Gliedbreite, säbelförmig (ähnlich Taf. III, Fig. 33) 9. *Rotifer neptunius* Milne.
- 9^b. Fuss kurz, deutlich abgesetzt, untere Spitze des Kauapparates nach aussen gebogen, Sporen von dreifacher Gliedbreite mit mittlerer Einschnürung (Taf. II, Fig. 18) . . 10. *Rotifer trisecatus* Weber.
- 9^c. Fuss lang, nicht abgesetzt, Körper schmal und lang gestreckt, Sporen von doppelter Gliedbreite und breiter Basis, leicht S-förmig gebogen (Taf. II, Fig. 19) 11. *Rotifer elongatus* Weber.
- 10^a. Sporen von dreifacher Gliedbreite mit aufgesetzter Spitze, Körper zylindrisch (Taf. II, Fig. 16) . . 12. *Rotifer actinurus* Ehr.
- 10^b. Sporen von doppelter Gliedbreite ohne aufgesetzte Spitze, Rumpf bauchig erweitert 13. *Rotifer ovatus* Anderson.

II. Genus *Philodina* Ehr.

Augen direkt über dem Gehirn, vor dem Kauapparat. Rüssel und Fuss meist kurz, selten abgesetzt. Stets 4 Zehen, Zahnformel $\frac{2}{2}$, $\frac{3}{3}$ oder $\frac{6}{6}$. Fast alle Eier legend und Süßwasserbewohner. — 8 Arten.

- 1^a. Meeresbewohner 5.
- 1^b. Süßwasserbewohner 2.
- 2^a. Zahnformel $\frac{6}{6}$ Sporen kurz, am Grunde stark verbreitert . 14. *Philodina hexodonta* Bergendal.
- 2^b. Zahnformel $\frac{2}{2}$ 4.
- 2^c. Zahnformel $\frac{3}{3}$ 3.
- 3^a. Körper mit in Längsreihen stehenden und nach hinten gerichteten Stacheln besetzt (Taf. II, Fig. 21, 24) . 15. *Philodina aculeata* Ehr.
- 3^b. Stacheln nicht in Längsreihen, zum Teil nach vorne gerichtet (Taf. II, Fig. 22) 15^a. *Philodina aculeata* Ehr. var. *medioaculeata* n. v.
- 3^c. Körper ohne Stacheln, klebrig, Sporen sehr lang (Taf. II, Fig. 23) 16. *Philodina macrostyla* Ehr.

- 4^a. Körper glatt, farblos, sehr verkürzt,
Mittelleib bauchig erweitert, Räder-
organ sehr gross (Taf. II, Fig. 24) 17. *Philodina megalotrocha* Ehr.
- 4^b. Körper glatt, farblos oder rötlich,
nicht verkürzt (Taf. II, Fig. 25, 26). 18. *Philodina roseola* Ehr.
- 4^c. Mittelkörper glatt, grüngelb gefärbt,
nicht verkürzt (Taf. II, Fig. 27) . 19. *Philodina citrina* Ehr.
- 4^d. Mittelkörper mit feinen Härchen
besetzt 20. *Philodina hirsuta* Pritch.
5. Räderorgan klein, Taster am Ende
verbreitert 21. *Philodina microps* Gosse.

III. Genus *Callidina* Ehr.

Augen stets fehlend. Rüssel und Fuss, besonders letzterer, meist kurz. 3 oder 4 Zehen, oder eine Haftplatte. Meist Eier legend. Nur Süsswasser- oder Moosformen. — 25 Arten.

- 1^a. Mittelkörper mit Dornen, Höckern
oder Stacheln besetzt 15.
- 1^b. Mittelkörper ohne Dornen, Höcker
oder Stacheln 2.
- 2^a. Fuss in Zehen endigend, Kauapparat
sehr klein, ohne stärker hervor-
stehende Zähne, nur mit vielen sehr
feinen Querleisten 3.
- 2^b. Fuss in Zehen endigend, Kauapparat
mit mehreren deutlich hervorsten-
den Zähnen 4.
- 2^c. Fuss in eine Haftscheibe endigend,
Zahnformel wechselnd 17.
- 3^a. Räderorgan von Halsbreite, $\frac{10}{10}$ sehr
feine Querleisten auf dem Kau-
apparat, Sporen spitz, oft pfriemen-
förmig (Taf. II, Fig. 28, 29) . . . 22. *Callidina elegans* Ehr.
- 3^b. Räderorgan kleiner als Halsbreite,
 $\frac{8}{8}$ sehr feine Querleisten auf dem
Kauapparat, Sporen kurz und breit
(Taf. II, Fig. 30, 31) 23. *Callidina constricta* Duj.
- 4^a. Zahnformel constant $\frac{2}{2}$ 5.
- 4^b. Zahnformel $2+\frac{1}{1}+2$ 13.
- 4^c. Zahnformel constant $\frac{3}{3}$ 14.
- 4^d. Zahnformel $\frac{6}{6}-\frac{7}{7}$ 16.
- 5^a. Sporen mindestens von doppelter
Gliederbreite, Rüssel lang 6.
- 5^b. Sporen nur wenig über Gliederbreite
oder kürzer 7.
- 6^a. Sporen dreigliederig, säbelförmig;
Mittelkörper gelbbraun, sehr deutlich
segmentiert, Haut klebrig (Taf. III,
Fig. 33, 34) 24. *Callidina longirostris* n. sp.

- 6^b. Sporen ungegliedert, gerade und dick, schwertförmig, Körper farblos, fast durchsichtig (Taf. III, Fig. 35, 36) 25. *Callidina socialis* Kell.
- 7^a. 4 Zehen, Sporen durchbohrt 8.
- 7^b. 3 Zehen, Sporen nicht durchbohrt 9.
- 8^a. Körper stets farblos, durchsichtig; Zwischenstück an der Sporenbasis nur von halber Sporenlänge, Räderorgan mässig gross, Wasserform (Taf. III, Fig. 37, 38, 39) 26. *Callidina parasitica* Gigl.
- 8^b. Körper meist stark gerötet, Zwischenstück an der Sporenbasis breiter als Sporenlänge, Räderorgan sehr gross, Moosform (Taf. III, Fig. 41, 42) 27. *Callidina vorax* n. sp.
- 9^a. Letztes Rumpfglied in 2 seitliche Endzipfel auslaufend und verbreitert, oder mit zwei dorsalen Spitzen (Taf. IV, Fig. 50, 51) 12.
- 9^b. Letztes Rumpfglied nicht verbreitert und ohne Spitzen 10.
- 10^a. Haut mit in Längsreihen stehenden Tüpfeln besetzt (Taf. IV, Fig. 48) 28. *Callidina aspera* Bryce.
- 10^b. Haut ohne Tüpfel 11.
- 11^a. Farblos oder (meist) gelblichrot; Sporen mit kleinem Zwischenstück, Rüssel vorne breit abgeschnitten, mit seitlichen Oehrchen, Moosform (Taf. III, Fig. 43—46, Taf. IV, Fig. 47) 29. *Callidina Ehrenbergii* n. sp.
- 11^b. Stets ganz farblos, Sporen mit kleinem Zwischenstück, Rüssel abgerundet, Wasserform (Taf. IV, Fig. 49) 30. *Callidina bidens* Gosse.
- 12^a. Letztes Rumpfglied nicht verbreitert, aber mit 2 dorsalen Spitzen oder Höckern, Rumpf in der Mitte verbreitert (Taf. IV, Fig. 50) 31. *Callidina quadricornifera* Milne.
- 12^b. Letztes Rumpfglied verbreitert, mit 2 seitlichen Endzipfeln (Taf. IV, Fig. 51) 32. *Callidina plicata* Bryce.
13. Schwach gelblich oder gelb, durchscheinend, Sporen eigentümlich ausgebuchtet, Rüssellamellen seitlich herausragend (Taf. IV, Fig. 52, 53) 33. *Callidina musculosa* Milne.
- 14^a. Rumpf nicht verbreitert, Fuss allmählich übergehend, Sporen sehr klein (Taf. IV, Fig. 54, 55) 34. *Callidina tridens* Milne.

- 14^b. Rumpf in der Mitte stark verbreitert, Fuss deutlich abgesetzt, Sporen etwas über Gliedbreite . . . 35. *Callidina lata* Bryce.
- 15^a. Körper, besonders am Hinterleib mit stumpfen Höckern besetzt, Zahnformel $\frac{3}{3} - \frac{4}{4}$, schmutzig gelb . . . 36. *Callidina papillosa* Thompson.
- 15^b. Körper mit sehr langen Stacheln, die besonders an den Seitenrändern stehen, sonst voriger Art sehr ähnlich, Zahnformel $\frac{3}{3} - \frac{4}{4}$ (Taf. IV, Fig. 58) . . . 37. *Callidina multispinosa* Bryce.
- 15^c. Körper mit in Querleisten stehenden, kurzen Stacheln, Zahnformel $\frac{2}{2} - \frac{2}{3}$, braungelb . . . 38. *Callidina aculeata* Milne.
- 15^d. Rumpf vorne mit 3 spitzen Dornen und mehreren Zacken, hinten mit seitlichen Zacken, Sporen eigentümlich gestielt und säbelförmig, Zahnformel? (Taf. IV, Fig. 59) . . . 39. *Callidina spinosa* Bryce.
16. Sporen und Zehen sehr kurz, dorsaler Taster lang, parasitisch in *Sphagnum* . . . 40. *Callidina reclusa* Milne.
- 17^a. Mittelleib mit groben Warzen bedeckt, Darm ziegelrot, Zahnformel $\frac{7}{8} - \frac{8}{9}$, (Taf. IV, Fig. 60—62) . . . 41. *Callidina scarlatina* Ehr.
- 17^b. Mittelleib glatt oder fein punktiert . . . 18.
- 18^a. Körper mit Verdickung am Kauapparat . . . 20.
- 18^b. Körper ohne solche Verdickung . . . 19.
- 19^a. Zahnformel $\frac{6}{6} - \frac{8}{8}$, Körper rötlich, Darm rot (Taf. IV, Fig. 63) . . . 42. *Callidina magna* Pl.
- 19^b. Zahnformel $\frac{5}{6} - \frac{6}{7}$, farblos (Taf. IV, Fig. 64) . . . 43. *Callidina Leitgebii* Zel.
- 19^c. Zahnformel $\frac{2}{3} - \frac{3}{3}$, Körper rötlich, Darm gelbrot (Taf. IV, Fig. 65, 66) . . . 44. *Callidina symbiotica* Zel.
- 19^d. Zahnformel $\frac{4}{4}$, Sporen ohne Zwischenstück, Körper gelblich, durchsichtig (Taf. IV, Fig. 67—69) . . . 45. *Callidina tetraodon* Ehr.
20. Zahnformel $\frac{5}{5} - \frac{7}{7}$ (wie Fig. 64, Taf. IV), Sporen mit breitem Zwischenstück, Körper gelblichrot . . . 46. *Callidina russeola* Zel.

IV. Genus *Discopus* Zel.

Fuss mit grossem Saugnapf, Klebdrüsen in zwei Querreihen, Ausführungsgänge in einer Kapsel, Rüssellamellen fehlend, ebenso die contractile Blase. Meeresbewohner, lebendig gebärend.

— Nur eine Art . . . 47. *Discopus synaptae* Zel.

V. Genus *Adineta* Huds.

Körper stark spindelförmig, Rüssel bewimpert oder unbewimpert. Räderorgan zu einer Wimperscheibe mit umgebogenem Rande umgebildet. Stets 3 Zehen und $2\frac{1}{2}$ Zähne. Augenflecke meist fehlend oder auf dem Rüssel. — 5 Arten.

- 1^b. Augen fehlend 2.
 1^b. Augen vorhanden, Sporen von doppelter Gliedbreite 48. *Adineta oculata* Milne.
 2^a. Haut glatt 3.
 2^b. Haut getüpfelt, Sporen zugespitzt, von doppelter Gliedbreite (Taf. V, Fig. 72—75) 49. *Adineta tuberculosa* n. sp.
 3^a. Rüssel mit 2 seitlichen Stirnborsten, Sporen von doppelter Gliedbreite (Taf. V, Fig. 70 und 78) 50. *Adineta barbata* n. sp.
 3^b. Rüssel ohne Stirnborsten, Sporen nur von Gliedbreite 4.
 4^a. Rüssel gering bewimpert, Rumpf stark verbreitert 51. *Adineta vaga* Dav.
 4^b. Rüssel ganz unbewimpert, Rumpf nicht stark verbreitert (Taf. V, Fig. 67, 77) 52. *Adineta gracilis* n. sp.

Beschreibung der einzelnen Arten.

1. Rotifer *Roeperti* Milne.

Litteratur: 423. 433.

Körper farblos, Fuss sehr kurz ($\frac{1}{7}$); Rüssel kurz; Sporen nur von halber Gliedbreite; Augen rund; Kauapparat gross; Zahnformel $\frac{3}{3}$; Maximalgrösse: 0,36 mm; Eier legend.

Diesen Rotifer, den Milne (423) zu Ehren Roepers (433), des ersten Beobachters dieses Parasiten, *Macrotrachela Rolperi* nannte, lebt zusammen mit *Callidina reclusa* Milne in den offenen Zellen, welche die Seitenzweige von *Sphagnum* bedecken. Offenbar benutzt er diese mit einer kleinen Oeffnung versehenen Zellen, durch welche zum Herbeistrudeln der Nahrung das Räderorgan hinausgestreckt wird, nur als Wohnung, ohne der Pflanze dafür einen sichtbaren Nutzen zu gewähren; er ist also reiner Raumaparasit. Er ist zugleich die einzige Art des Genus *Rotifer*, welche nicht lebendig gebärend ist; die Eier werden in die Pflanzenzellen gelegt und entwickeln sich dort.

2. Rotifer *macrurus* Ehr.

Litteratur: 10. 66. 67. 69. 80. 104. 106. 154. 209. 217. 274. 367.

Körper weisslich, plump, plötzlich zu dem langen dünnen Fuss verschmälert, der die Hälfte des ganzen Körpers ausmacht; Sporen etwas über Gliedbreite, von der Mitte an zugespitzt (0,0187—0,022); Kauapparat mit $2\frac{1}{2}$ Zähnen; Maximalgrösse: 0,80 mm. — Taf. I, Fig. 5, 6.

Rotifer macrurus Ehr., der mir im Winter 1891 in grosser Anzahl in aus dem botanischen Garten zu Marburg stammendem Wasser zu Gebote stand, während ich ihn bei Bremen gar nicht fand, ist, ausser an dem sehr langen Fusse, sofort daran zu erkennen, dass er sich beim Kriechen auf die Seite legt, gleich als ob der dünne Fuss den plumpen Körper nicht zu tragen im Stande wäre. Nach Bartsch (10) soll Rotifer macrurus auch ektoparasitisch an Asellus aquaticus leben, wo ich ihn nie gefunden habe. Wahrscheinlich liegt hier eine Verwechslung mit Callidina socialis Kell. vor, die ihm an Gestalt sehr ähnlich ist.

3. Rotifer macroceros Gosse.

Litteratur: 10. 11. 80. 104. 154.

Körper glasartig, mit sehr kurzem Fuss; Räderorgan gross; Taster sehr lang, gut $\frac{1}{3}$ der ganzen Länge, steif, doch beweglich; Sporen kurz und dick; Zähne $\frac{2}{2}$; Maximalgrösse: 0,25 mm.

Rotifer macroceros Gosse ist dieselbe Philodinaee, welche Bartsch 1870 (10) unter dem Namen Rotifer motacilla einführte; in seiner sehr ungenauen Beschreibung giebt er an, dass der Körper gegen den Kopf hin flaschenförmig erweitert sei, und dass der Taster bei den von ihm gefundenen Exemplaren sogar von der Hälfte der Körperlänge gewesen sei. — Es kam mir öfter ein Rotifer vor Augen, den ich für Gosse's Rotifer macroceros gehalten hätte, wenn der Taster die Länge gehabt hätte, die Gosse und Bartsch für ihn angeben. Der Taster war, wenn auch ungewöhnlich lang, so doch bedeutend kürzer als ein Drittel oder gar die Hälfte des ganzen Körpers und trug an der Spitze ein starkes Zilienbüschel. Vielleicht weist dies darauf hin, dass der Taster nicht ganz ausgestreckt war. Das dem Rotifer macroceros nach Gosse und Bartsch eigentümliche Wippen mit dem Taster sah ich nicht. Im übrigen bestätigten meine Exemplare alle Angaben, welche die ersten Beobachter machten, was die Farbe, den ungewöhnlich kurzen, an Callidina erinnernden Fuss, Kauapparat und Sporen anbetrifft. Der Kauapparat war fast kreisrund und mass 0,021 mm; die Sporen waren sehr kurz und dick, und ihre Spitzen standen nur ungefähr um Sporenlänge von einander entfernt.

4. Rotifer vulgaris Ehr..

Litteratur: 10. 29. 42. 62. 66. 67. 80. 154. 180. 193. 209. 217. 250. 276. 333. 362. 367.

Körper weisslich, undurchsichtig, allmählich in den Fuss übergehend. Räderorgan mittelgross, Sporen $1\frac{1}{2}$ mal so lang als die Gliedbreite (0,0176—0,0209); Kauapparat mit geringer seitlicher Ausbuchtung (0,0231—0,0242); Zähne $\frac{2}{2}$. Maximalgrösse: 0,80 mm. — Taf. I, Fig. 7. 8. 9.

Ueber Rotifer vulgaris Ehr. liegen so viele Beschreibungen vor, dass ich keine weiteren Angaben hinzuzufügen habe. Nur das Eine will ich bemerken, dass Zacharias (276) jederseits des Rüssels 2 lange Tasthaare zeichnet und beschreibt, welche ich nie gesehen

habe; auch bei sämtlichen anderen hier citirten Autoren finde ich nichts dergleichen erwähnt (siehe *Rotifer neptunius* Mlne.). Den Rotifer, welchen Roeper (433) in *Sphagnum* und Unger*) in *Vaucheria clavata* schmarotzend fanden, war Rotifer Roeperi Milne (s. d.). Bartsch (10) beobachtete Rotifer vulgaris Ehr. parasitisch auf *Aseilus* und *Gammarus*.

Wenn man die aus verschiedenen Oertlichkeiten stammenden Exemplare von Rotifer vulgaris Ehr. vergleicht, wird man leicht geringe Verschiedenheiten finden, die die Gestalt, Sporenbildung u. s. w. betreffen, und ich bin überzeugt, dass es von diesem Rotifer mehrere Varietäten gibt. Mehrmals glaubte ich solche gefunden zu haben, doch die Unterschiede in den äusseren Merkmalen waren so gering und so schwer auffindbar, dass ich davon abstand, neue Varietäten aufzustellen und alle diese Individuen zu Rotifer vulgaris Ehr. zog. Ausgenommen möchte ich nur eine merkwürdige Beobachtung wissen, die Zacharias (276) machte. Zacharias beschrieb einen Rotifer, für den er seiner chagriniten Haut wegen den Namen Rotifer granulatus vorschlug. Ich sah diese Philodinaee öfter, fand aber ausser dieser Eigentümlichkeit keine einzige andere, durch die er sich von Rotifer vulgaris Ehr. unterschieden hätte. Bei näherer Besichtigung erkannte ich als Ursache des merkwürdigen Aussehens der Haut eine grosse Anzahl zweier verschiedener Arten von Körperchen (Taf. I, Fig. 10), die anscheinend zwischen der Epidermis und der Hypodermis lagen und meiner Meinung nach chitinöse Abscheidungen der letzteren sind. Die eine Art dieser hypodermalen Körperchen bilden ungefähr 0,0154 mm lange, leicht gebogene Stäbchen von grauer, schwach lichtbrechender Substanz, die andere Art stellte sich mir als zwischen den ersteren zerstreut liegende ovale oder kreisförmige Körperchen von 0,0036—0,009 mm grösstem Durchmesser. Der Einwirkung von starker Kalilauge hielten die Stäbchen durchaus stand; die ovalen Körperchen schwanden allmählich. Einen Kern konnte ich nicht in ihnen entdecken; Färbemittel nahmen sie nicht an. Blochmann (367) erklärt diese stäbchenförmigen Körper im Inneren der Leibeshöhe (!) als parasitische Bakterien, doch ihr ganzes Aussehen, sowie ihre Grösse und Widerstandsfähigkeit gegen Kalilauge widerspricht dieser Erklärung. Ich halte sie, wie schon gesagt, für Abscheidungen der Hypodermis, und von derselben chitinösen Substanz, wie die des Kauapparates ist. Ist diese Annahme richtig, so könnte man in dem Vorkommen dieser Körperchen den Versuch einer Panzerbildung bei den Philodinaeen erblicken, bei denen wir sonst, ausser bei Rotifer actinurus Ehr. (= *Actinurus neptunius* Ehr.) stets eine weiche Haut antreffen. Ich schlage für diese Philodinaee den Namen Rotifer vulgaris var. granulatus Zach. vor.

5 Rotifer hapticus Gosse.

Litteratur: 154.

*) Bull. de l'Acad. roy., Bruxelles, VI. Band, No. 4.

Körper ohne starke Faltung, klar und durchsichtig; Darm meist hellbraun gefärbt; Sporen $1\frac{1}{2}$ mal so lang als das Sporenglied breit ist (0,0165—0,0220), höchstens einen rechten Winkel bildend; Kauapparat fast kreisrund (0,0363—0,0385); Zähne $\frac{2}{2}$, etwas nach innen convergierend, die feinen Querleisten ebenfalls sehr deutlich; Maximalgrösse: 0,70 mm. — Taf. I, Fig. 11, 12.

Der Rotifer hapticus Gosse ist leicht mit Rotifer tardus Ehr. zu verwechseln, wenn man nicht auf seinen glashellen Körper und die Sporen achtet. Auch der Kauapparat ist bei beiden von derselben Grösse und von demselben Aussehen; bei beiden convergieren die Zähne etwas nach der Innenseite und die feinen Querleisten sind sehr deutlich ausgeprägt. Der Körper ist plump, die drei Zehen sind ziemlich lang, der Rüssel beim Rädern ausgestreckt. Die Sporen haben eine breitere Basis als bei Rotifer vulgaris Ehr., und der Winkel, den sie einschliessen, ist höchstens ein rechter. Der dorsale Taster ist lang; er besteht aus zwei Gliedern, ist aber im Gegensatz zu Rotifer macroceros Gosse ohne die dieser Art eigentümliche wippende Bewegung. Ueber den merkwürdigen Parasiten dieses Rotifers habe ich bereits gesprochen (s. S. 28.). Die Bewegungen des Tieres sind träge; ich sah es fast nur ganz zusammen gezogen und konnte nur selten das Räderorgan entfaltet sehen, welches nicht klein ist, wie Gosse sagt, sondern die Körperbreite mindestens erreicht.

6. Rotifer tardus Ehr.

Litteratur: 66. 67. 69. 80. 154. 193. 217. 367. 458.

Körper bräunlich, fast immer mit Schmutzteilchen bedeckt; Längs- und Querfalten sehr tief; Sporen mindestens von doppelter Gliedbreite (0,0320 — 0,0561); Augen länglich, oft zerfallen; Kauapparat eher breiter als lang (0,033 — 0,0396) mit $\frac{2}{2}$ convergierenden Zähnen; Maximalgrösse; 0,70 mm. — Taf. I, Fig. 13, 14.

Ich fand Rotifer tardus Ehr. in ziemlicher Anzahl im Mai und Juni in seichten Gräben in der Umgebung Bremens. Ehrenberg (69) nannte ihn anfangs Rotifer tardigradus. Das Räderorgan ist ziemlich klein; bei seiner Entfaltung bildet sich gegenüber dem dorsalen Taster jederseits eine Hautwulst, ein Kragen im Sinne Hudson-Gosses, den man bei einer grossen Anzahl von Philodinae findet. Die Sporen sind streng genommen nur zweigliederig; das letzte Stück des Endgliedes ist aber wieder etwas abgesetzt, so dass man drei Glieder unterscheiden kann. Der Rüssel ist sehr lang und cylindrisch; die Augen zerfallen oft in mehrere Teile, wie dies auch bei Rotifer vulgaris Ehr. und citrinus Ehr. bisweilen vorkommt. Der Taster ist dick und an der Spitze etwas angeschwollen. Die grubigen Vertiefungen auf der Haut sind meist sehr deutlich.

Mit Rotifer tardus Ehr. identisch ist jedenfalls der Rotifer maximus, welchen Bartsch (10, 11, 80.) zuerst beschrieb. Er sagt selbst, dass eine grosse Aehnlichkeit zwischen beiden vorhanden sei, dass aber sein Rotifer sich von der Art Ehrenbergs durch

die grubigen Vertiefungen der Haut, durch die bräunliche Körperfarbe und die runden Augenflecke unterscheide. Erstere beiden Eigentümlichkeiten weist auch *Rotifer tardus* Ehr. auf, denn der Körper ist fast immer bräunlich gefärbt, nicht weisslich, wie Ehrenberg (67) fälschlich angiebt. Die Form der Augenflecken aber variirt, wie ich schon zeigte, sogar bei einer und derselben Art und hat daher als Erkennungszeichen wenig oder gar keinen Wert. Ueber Grösse, Zähne und Sporen vermisste ich bei Bartsch irgend welche Angaben.

7. *Rotifer megaceros* Schm.

Litteratur: 226. 227.

Körper weisslich, Räderorgan bräunlich; Fuss deutlich abgesetzt; 4 dünne, lange Sporen, die oberen säbelförmig; Augen klein, oval; Zähne $\frac{2}{2}$; Maximalgrösse: 1 mm.

Schmarda fand diesen Rotifer in Egypten. Ich habe ihn trotz der ziemlich ungenauen Beschreibung hier aufgenommen, da er sich durch die eigentümliche Bildung der Sporen auszeichnet. Allerdings bedarf die Zeichnung Schmardas noch einer gründlichen Verbesserung.

8. *Rotifer citrinus* Ehr.

Litteratur: 10. 67. 69. 80. 104. 209. 217. 254. 367. 458.

Körper plump, in der Mitte grüngelb; Haut manchmal klebrig und mit Schmutzteilchen behaftet; Sporen von $1\frac{1}{2}$ Gliedbreite (0,030); Augen oft zerfallen; Kauapparat mit $\frac{2}{2}$ etwas convergierenden Zähnen (0,028); Maximalgrösse: 1,1 mm. — Taf. 1, Fig. 15.

Hudson-Gosse (154) meinen, dass *Rotifer citrinus* Ehr. mit *Rotifer tardus* Ehr. zu vereinen sei; doch sind bei ersterem sowohl Kauapparat als auch Sporen bedeutend kleiner; letzteren fehlt auch die Segmentierung. Auch sind die Längs- und Querfalten bei weitem nicht so deutlich. Ich fand von *Rotifer citrinus* Ehr. im Juni nur einige wenige Exemplare. Die Haut besitzt eine deutliche Punktierung. Der Taster zeigt an der Spitze eine ringförmige bewimperte Randerhöhung und innerhalb dieser einen kleinen, mit längeren Zilien besetzten Kegel.

9. *Rotifer neptunius* Milne.

Litteratur: 328.

Körper gedrungen, Fuss ungewöhnlich kurz, Haut (bei älteren Exemplaren) lederartig und punktiert, Sporen von dreifacher Gliedbreite, zweigliederig, säbelförmig; Zähne $\frac{2}{2}$; Maximalgrösse: 0,62 mm.

Milne hebt die grosse Aehnlichkeit dieses Rotifers, den er in der Nähe von Glasgow beobachtete, mit *Rotifer actinurus* Ehr. (s. d.) hervor, glaubt aber trotzdem die Art aufrecht halten zu müssen. Nach seiner Zeichnung besteht allerdings zwischen den genannten Arten nicht die entfernteste Aehnlichkeit. Dagegen

will es mir fast scheinen, als ob hier eine Verwechslung mit *Rotifer tardus* Ehr. vorläge, doch ist das schwer zu entscheiden, weshalb ich diese Spezies mit Vorbehalt hier einfüge. Milne sah zahlreiche Zitterflammen. An dem Rüssel zeichnet er jederseits zwei Tastborsten, wie sie Zacharias (276) bei *Rotifer vulgaris* Ehr. abbildet. Die Sporen gleichen nach Milnes Zeichnung an Gestalt denen der *Callidina longirostris* n. sp. (Taf. III, Fig. 33).

10. *Rotifer trisecatus* Weber.

Litteratur: 454.

Körper weissgrau, mit ringförmiger Verdickung in der Höhe des Kauapparates; Fuss vom Körper sichtbar abgesetzt; Zehen lang, dreigliederig; Räderorgan klein; Sporen von dreifacher Gliedbreite, mit einer Einschnürung vor dem letzten Drittel. Kauapparat mit auseinander gebogenen unteren Spitzen und $\frac{2}{2}$ Zähnen; Maximalgrösse: 1,0 mm. — Taf. II, Fig. 18.

11. *Rotifer elongatus* Weber.

Litteratur: 454.

Körper weissgrau, sehr schlank, Fuss nicht abgesetzt; Räderorgan klein; Sporen von doppelter Gliedbreite mit breiter Basis, leicht S-förmig gebogen; Kauapparat mit $\frac{2}{2}$ Zähnen; Maximalgrösse: 1,4 mm. — Taf. II, Fig. 19.

Beide von Weber beschriebenen Arten, die er bei Genf beobachtet hat, konnte ich in der Umgebung Bremens nicht auffinden. Der Körper von *Rotifer trisecatus* besteht aus 12, der des *Rotifer elongatus* aus 13—14 Scheinsegmenten.

12. *Rotifer actinurus* Ehr. (= *Actinurus neptunius* Ehr.)

Litteratur: 10. 61. 66. 67. 80. 208. 253. 362. 367.

Körper cylindrisch, weisslich, durchsichtig; Haut starr; Fuss $1\frac{1}{2}$ mal so lang als der übrige Körper; drei sehr lange Zehen; Sporen von dreifacher Gliedbreite, mit aufgesetzter Spitze (0,034 μ); Kauapparat mit $\frac{2}{2}$ nach innen convergierenden Zähnen (0,033); Maximalgrösse: 1,4 mm. — Taf. II, Fig. 16. 17.

Dieser Rotifer ist, seitdem ihn Ehrenberg (67) zuerst beschrieben und ihm den Namen *Actinurus neptunius* beigelegt hat, bislang immer als der einzige Vertreter eines neuen Genus *Actinurus* angesehen worden. Die hauptsächlichsten Unterscheidungsmerkmale sind die starre Haut, die bei dieser Art fester ist, als bei irgend einer *Philodinae*, und der ausserordentlich lange Fuss. Was letzteren anbelangt, so haben wir in *Rotifer macrurus* Ehr., mit dem *Rotifer actinurus*, wie schon Ehrenberg sagt, leicht wechselt wird, einen vollständigen Uebergang. Es bleibt also nur die Festigkeit der Haut zur Unterscheidung des Genus übrig. Dieser Unterschied allein genügt aber meiner Meinung nach durchaus nicht zur Aufstellung eines neuen Genus *Actinurus*, denn unser Rotifer zeigt in seiner ganzen Ausbildung eine so grosse Uebereinstimmung mit allen anderen Rotiferiden, dass ich mich gezwungen

sehe, das Genus *Actinurus* fallen zu lassen und ihn als *Rotifer actinurus* Ehr. den Rotiferiden einzureihen.

Der Körper, wenn ganz zusammengezogen, ist lang und zylindrisch, und der eingezogene Fuss ruft keine Anschwellung des hinteren Körperteiles hervor, wie bei den übrigen Philodinaeen. Die Klebgänge sind in diesem Falle unregelmässig spiralförmig aufgewunden, und die sechs Fussglieder liegen wie in einander geschachtelte Hülsen neben dem Darm. Die Cuticula zeigt besonders bei grösseren Tieren eine leicht in die Augen fallende Punktierung. Die Sporen sind sehr charakteristisch; sie sind zweigliederig; das letzte Glied, ein Drittel der ganzen Sporen ausmachend, ist jedoch viel schmaler und erscheint denselben wie eine bewegliche Krallen aufgesetzt. Bartsch (10) will dieser Krallen, jedenfalls unrichtig, eine Funktion als Tastorgan zuschreiben. Die drei langen, sanft gebogenen Zehen sind sehr auffallend; beim Kriechen des Tieres schiessen sie plötzlich aus dem Sporengliede hervor. — Bergendal (362) weist darauf hin, dass er diesen Rotifer trotz seiner allgemeinen Verbreitung in Grönland nicht gefunden habe.

13. *Rotifer ovatus* Anderson (= *Actinurus ovatus* And.)

Litteratur: 359.

Körper nach hinten verbreitert und angeschwollen; Fuss $1\frac{1}{2}$ mal so lang als der übrige Körper; 3 sehr lange Zehen; Sporen ohne Gliederung, von doppelter Gliedbreite; Kauapparat mit $\frac{2}{2}$ nach innen convergierenden Zähnen; Maximalgrösse: 1,2 mm.

Dieser Rotifer, den Anderson (359) in Indien gefunden hat, unterscheidet sich von dem ihm im Uebrigen sehr ähnlichen *Rotifer actinurus* Ehr. vor allem durch die bauchige Erweiterung, welche der Körper vor dem Beginn des Fusses hat, und durch die dünnen, ungegliederten Sporen. Er ist, wie fast alle Rotiferiden, ebenfalls lebendig gebärend. Im Gegensatz zu *Rotifer actinurus* Ehr. ist er sehr lebhaft und entfaltet gern sein Räderorgan. Anderson beobachtete auch ein Exemplar, welches nur die Zahnformel $\frac{1}{2}$ zeigte.

Ausser diesen 13 Arten des Genus *Rotifer*, die nach meiner Meinung aufrecht gehalten werden müssen, finden sich in der Philodinaeenlitteratur noch einige andere Species beschrieben, die aus verschiedenen Gründen als solche nicht haltbar sind und daher für die Zukunft fort zu lassen sind. Ehrenberg (67. 69) beschrieb einen *Rotifer erythraeus*: „Corpore oblongo, subito in pedem longum attenuato, nano. Long.: 0,19 mm. (!)“ Die Specification ist zu ungenau; die ungenügende Abbildung lässt gar nichts erkennen. Ehrenberg selbst zweifelt, ob die Art aufrecht zu halten sei, und sagt, dass sie Aehnlichkeit mit *Rotifer macroceros* Ehr. habe, weshalb anzunehmen ist, dass er ein unausgewachsenes Exemplar desselben vor Augen hatte. — Der *Rotifer inflatus* Dujardins (62. 193. 247. 334) ist eine echte Philodinide, wahrscheinlich *Philodina roseola* Ehr. Über *Rotifer maximus* Bartsch ist das Nötige schon

bei *Rotifer tardus* Ehr., über *Rotifer motacilla* Bartsch (10. 11. 80.) bei *Rotifer macroceros* Gosse gesagt. *Rotifer parasiticus* Lank. (176) ist *Discopus synaptae* Zel.. Anderson beschrieb kürzlich (359) einen ebenfalls in Indien vorkommenden *Rotifer mento*, der die Eigentümlichkeit haben soll, dass er sich ein Gehäuse baut, in das er sich zurückziehen kann. Wenn nun diese Thatsache nach dem früher Gesagten auch nicht allzu überraschend wäre, so ist doch die Beschreibung Andersons zu ungenau und bedarf noch in mehrfacher Hinsicht einer Ergänzung. Anderson sagt nur, dass die Unterlippe sehr weit hervorrage, dass der dorsale Taster sehr lang und beweglich, der Rüssel dick und kurz, der Kauapparat zweizahnig, der Körper längs gefaltet und undurchsichtig sei. Ueber Grösse und Sporenbildung giebt er nichts an; auch lässt er es unentschieden, ob der Tubus von dem *Rotifer* selbst verfertigt wird, oder ob derselbe fremde als Wohnung benutzt.

II. Genus *Philodina*.

14. *Philodina hexodonta* Bergendal.

Litteratur: 362.

Körper farblos; Augen stark violett; Sporen kurz, am Grunde stark verbreitert; Kauapparat mit $\frac{6}{6}$ Zähnen; Maximal-(?)grösse 0,40 mm.

Diese von Bergendal in Grönland gefundene Form unterscheidet sich hinsichtlich der Bildung des Kauapparates streng von allen anderen Arten des Genus *Philodina*. An Gestalt soll sie der *Philodina roseola* Ehr. ähnlich sein. Bergendal sah nur wenige Exemplare, die unter den obwaltenden Verhältnissen nur oberflächlich untersucht werden konnten.

15. *Philodina aculeata* Ehr.

Litteratur: 7. 62. 66. 67. 69. 80. 104. 154. 209. 328. 362. 367. 375.

Körper bräunlich, die Längsfalten mit nach hinten gerichteten Stacheln besetzt; Räderorgan klein, Taster am Ende verbreitert; Sporen von mehr als doppelter Gliedbreite, lang und spitz (0,033); Kauapparat so breit wie lang (0,030—0,032); Zähne $\frac{3}{3}$, Maximalgrösse: 0,48 mm. — Taf. II, Fig. 10. 21. 22.

Die *Philodina aculeata* Ehr. ist nicht zu verkennen, sie bietet mit ihrem mit Stacheln bewehrten Körper einen merkwürdigen Anblick dar. Die Stacheln sind beweglich und können an den Körper angelegt werden; sie ruhen an den Rändern der Längsfalten auf kleinen Hautleisten; die längsten sind von der Länge der Sporen. Nach Ehrenberg ist diese *Philodinide* periodisch lebend gebärend; dass die Embryonen im Mutterleib vollständig ausgebildet werden, kann ich bestätigen; dass aber periodisch auch Eier abgelegt werden sollen, scheint mir sehr zweifelhaft. Das Räderorgan ist nicht so breit als der Hals, auch bemerkte ich

beim Rädern keine ringförmige Anschwellung an letzterem, wie sie sonst häufig vorkommt. Der dorsale Taster ist lang, zweigliederig, nach hinten gebogen und am Ende kolbenförmig verdickt; in der Mitte eines unbewimperten dicken Randwulstes erhebt sich dort ein mit einem Zilienbüschel versehener Kegel. Die Augen waren bei den von mir gefundenen Exemplaren stets oval, oft halbmondförmig, wie Eckstein (66) sie zeichnet, nie rund, wie Ehrenberg (67, 69), Hudson-Gosse (154) und Eyferth (80) angeben. Der Kauapparat ist eher breiter als lang, seine Ränder sind besonders nach aussen zum Ansatz der Kaumuskeln sehr stark umgebogen; daher fehlt auch bei *Philodina aculeata* Ehr. die kammartige Umrandung des Kauapparates, die bei den meisten übrigen Philodinen zu gleichem Zwecke vorhanden ist. Die drei Zähne sind nach innen verbreitert und etwas convergierend. Die Sporen sind lang und dünn; sie ruhen am Grunde auf kleinen Polstern, und ihre äusserste Spitze ist beweglich. Die Haut zeigt deutliche grubige Vertiefungen.

Die Zahl der Stacheln scheint zu variieren. Ehrenberg (67) zeichnet ungefähr 20 Stacheln; Dujardin (62) sagt, dass der Körper ganz mit weichen Stacheln gespickt (*hérissé*) sei, und Eckstein (66) zeichnet deren nur 10, die alle nach hinten gerichtet sind und zu zweien oder dreien in Querreihen an den Längsfalten befestigt sind.

Im Mai 1892 fing ich nun mehrere Exemplare, bei denen die Stacheln in einer Anzahl von 13 vorhanden waren, aber nicht alle nach hinten, sondern zum Teil auch nach vorne gerichtet waren. Die Anordnung derselben zeigt Fig. 22 auf Taf. II. Die Stacheln waren spitz, 0,016—0,030 mm lang, nahmen vom Grunde her rasch an Breite ab und sassen auf schmalen verdickten Cuticularleisten auf der Oberhaut. Ich glaubte anfangs, es mit einer neuen Art zu thun zu haben, doch die Exemplare stimmten mit allen Angaben Ehrenbergs und der anderen Beobachter über *Philodina aculeata* Ehr., mit Ausnahme der auf die Anordnung der Stacheln bezüglichen, vollkommen überein, so dass ich trotzdem annehmen musste, diese oder eine Varität derselben vor mir zu haben. Nun hat Barker (7) ein Exemplar der *Philodina aculeata* Ehr. beschrieben, bei welchem die dornförmigen Fortsätze nicht in seitliche Längsreihen geordnet waren, sondern vielmehr eine dorsale Gruppe bildeten. Auch Milne (328) berichtete über eine Varietät dieser Art, die alle Kennzeichen derselben, was Kauapparat, Taster, Sporenlänge und Grösse anbetraf, genau besass. Er beschreibt und zeichnet in einer allerdings nicht besonders guten Abbildung dorsal 8 Stacheln, von denen drei Paare nach hinten, das eine seitliche jedoch nach vorne gerichtet war. Offenbar hat Milne die beiden grossen nach vorne zeigenden, sowie die übrigen kleinen nach hinten gerichteten Stacheln übersehen. Es geht aber aus diesen beiden Angaben hervor, dass diese Varität constant ist, und ich schlage daher für sie die Bezeichnung *Philodina aculeata* Ehr. var. *medio-aculeata* n. v. vor.

15. *Philodina macrostyla* Ehr.

Litteratur: 62. 66. 67. 80. 154. 367. 375. 458.

Körper weissgrau, oft klebrig; Taster vorne verdickt, mit wenigen starken Wimpern; Sporen lang und spitz, von $2\frac{1}{2}$ bis 3 facher Gliedbreite; Kauapparat fast rund, Zähne $\frac{3}{3}$; Maximalgrösse: 0,36 mm. — Taf. II, Fig. 23.

Trotz des häufigen Vorkommens dieser Philodinide, ist es mir nie gelungen, dieselbe zu Gesicht zu bekommen. Gosse (154) stellte noch eine andere dreizahnige Art auf, welche er *Philodina tuberculata* nannte, die aber nach den Untersuchungen Hudsons (154, Supplement) und Westerns (458) mit Ehrenbergs *Philodina macrostyla* identisch ist, besonders da Gosse (154, Supplement, s. 7, Anm.) selbst erklärt hat, dass seine *Philodina tuberculata* keine „tubercles“ habe. Der Name *Philodina tuberculata* Gosse hat also fortan wegzufallen, eine Ansicht, die auch Bergendal (362) teilt. Die von letzterem unter dem Namen *Phil. tuberculata* Gosse, (den er trotzdem aus für ihn massgebenden Gründen in seinem Werke noch beibehalten hat) beschriebene Form ist wohl eine neue Art, was aus der Angabe über die in viereckige Figuren angeordnete Körnelung der Haut hervorgeht. Die klebrige Haut bedeckt sich oft mit Schmutzteilchen.

16. *Philodina megalotrocha* Ehr.

Litteratur: 10. 11. 67. 69. 80. 104. 106. 154. 227. 334.

Körper farblos, sehr verkürzt, bauchig erweitert; Räderorgan sehr gross; Fuss scharf vom Rumpf abgesetzt, kurz und dick; Sporen klein, kürzer als Gliedbreite (0,011—0,013); Kauapparat fast kreisrund (0,033), sehr gross, mit $\frac{2}{2}$ Zähnen. Maximalgrösse: 0,27 mm. — Taf. II, Fig. 24.

Auch die *Philodina megalotrocha* Ehr. ist eine Form mit sehr charakteristischen Kennzeichen, unter denen die kurze, sackförmig erweiterte Gestalt und die Grösse des Räderorgans, welches gerne entfaltet wird, besonders hervor zu heben sind. Beim Rädern bleibt der Rüssel oft ausgestreckt. — Pritchard (217) sagt, dass am Ende des Fusses zwei starre Borsten (straight setae at the end of the tail) sichtbar seien, von denen andere Autoren nichts berichten, und welche ich selbst nie gesehen habe. Die Zehen sind in der für die Philodiniden charakteristischen Vierzahl vorhanden, die centralen inneren sind sehr klein. Die Augen sind stets oval. *Philodina megalotrocha* Ehr. kommt vorwiegend in grösseren Seen und Teichen pelagisch vor, wie bereits früher mitgeteilt worden ist.

17. *Philodina roseola* Ehr.

Litteratur: 10. 17. 67. 69. 80. 104. 106. 154. 209. 226. 334. 362. 367.

Körper farblos bis rosarot; Sporen etwas über Länge des ziemlich breiten Sporengliedes, am Ende fein zugespitzt (0,011—0,0132); Kauapparat mit geringer seitlicher Einbuchtung (0,0278—

0,0297); Zähne $2\frac{1}{2}$; Maximalgrösse: 0,54 mm. — Taf. II, Fig. 25. 26.

Ueber die Bedeutung der rötlichen Färbung ist bereits früher das Notwendige gesagt worden; hinzu gefügt mag noch werden, dass die Färbung bei *Philodina roseola* Ehr. sich nicht nur auf die Geschlechtsorgane und die Geschlechtsprodukte, sondern oft auch auf das Räderorgan, den ganzen Vorderkörper und auf die den Kauapparat umgebende Kaumasse erstreckt. Die Augenflecke sind hell braunrot; sie zerfallen oft in mehrere Teile, wie es von Ehrenberg bei *Rotifer macrurus* und anderen festgestellt worden ist. Beim Entfalten des Räderorgans bildet sich am Halse ein sogenannter Kragen. Der Kauapparat zeigt selten einen dritten schwächer entwickelten Zahn.

Zacharias (352) erwähnt eine grössere rötliche Philodinide, die er *Philodina cinnabarina* nennt, die aber wohl nur eine grössere und stärker gerötete *Philodina roseola* Ehr. war. Dasselbe gilt auch wohl von *Philodina erythrophthalma* Ehr. (62. 67. 69. 80. 154. 217. 362. 367), welche auch mit unserer Art zu vereinen ist. Sie unterscheidet sich von der letzteren nach Ehrenberg (69) erstens durch die Farblosigkeit des Körpers und zweitens durch das Fehlen einer seitlichen Einbuchtung des Kauapparates. Was den ersten Punkt anbelangt, so findet sich auch bei den anscheinend ganz farblosen Exemplaren immer noch ein rötlicher Anflug, insbesondere in den Geschlechtsorganen. Die mehr oder minder starke Rotfärbung bei manchen Philodinaeen giebt uns aber nach der früher mitgeteilten Ansicht über ihre Bedeutung keinen Grund, ihretwegen besondere Species zu schaffen. Was die Einbuchtung des Kauapparates anbetrifft, so habe ich bei allen farblosen, der Beschreibung nach vollkommen auf *Philodina erythrophthalma* Ehr. passenden Philodiniden dieselbe stets in derselben Weise ausgebildet getroffen, wie ich sie für *Philodina roseola* Ehr. zeichne (Taf. II, Fig. 25.). Eine dieser beiden Species muss demnach für die Zukunft entfallen. Da nun aber die rötlich gefärbte Philodinide ungleich häufiger ist als die farblose, schlage ich vor, den Namen *Philodina roseola* beizubehalten und *Philodina erythrophthalma* zu verwerfen, was auch wegen des hässlichen Speciesnamens der letzteren vorzuziehen ist.

18. *Philodina citrina* Ehr.

Litteratur: 10. 62. 66. 67. 78. 80. 154. 218. 365.

Mittelkörper gelblich grün, Kopf und Fuss farblos, Sporen etwas über Gliedbreite (0,0176—0,0198); Kauapparat lang und schmal, fast wie bei voriger Art (0,0297); Zähne $2\frac{1}{2}$; Maximalgrösse: 0,48 mm.

Es fragt sich, ob *Philodina citrina* Ehr., welche sich nur durch die grüne Farbe des Mittelkörpers, die sich unter der fein punktierten Caticula in blassgrünen Längsstreifen nach vorne hin fortsetzt, von *Philodina roseola* Ehr. unterscheidet, als besondere Art festzuhalten ist. Beide Species stimmen in allen anderen Punkten

überein, besonders da oft auch Kopf und Hals, sowie regelmässig die Geschlechtsorgane und der muskulöse Mantel des Kauapparates bei *Philodina citrina* einen rötlichen Schein haben. Bei Einwirkung von Kalilauge verschwindet der grüne Farbstoff, und dann sind beide Arten nicht mehr zu unterscheiden. Doch schien es mir, als ob die blass rotbraunen Augenflecke bei *Philodina citrina* Ehr. näher zusammen ständen und Kopf und Fuss deutlicher vom Rumpf abgesetzt wären, als es bei *Philodina roseola* Ehr. der Fall ist.

19. *Philodina hirsuta* Pritch.

Litteratur: 217. 359.

Körper weisslich oder blass gelb, Mittelleib ganz mit haarähnlichen kleinen Dornen besetzt; Sporen sehr klein, nur von halber Gliedbreite; Taster lang und gerade; Kauapparat mit $\frac{2}{2}$ Zähnen; Maximalgrösse: 0,35 mm.

Obgleich die von Pritchard (217) und Anderson (359) gelieferten Beschreibungen dieser Philodinide sehr ungenau und mangelhaft sind, habe ich dieselbe hier doch aufgenommen, weil sie sich durch die eigentümlichen Bildungen der Haut sofort von allen anderen Arten unterscheiden lassen muss. Ueber Grösse und Augenflecke sagt Anderson nichts, die Angaben über die Zahl der Zähne und die Sporen habe ich seiner Abbildung entnommen, welche die ventrale Seite des Tieres zeigt. Die Beschreibung desselben bedarf noch einer eingehenden Ergänzung. Nach Pritchard (217) soll auch diese Art lebend gebärend sein.

20. *Philodina microps* Gosse.

Litteratur: 154. 301.

Körper sehr schlank; Räderorgan klein; Taster am Ende verbreitert; Augen sehr klein und blass; Sporen ungefähr von Gliedbreite (?), mit Zwischenstück; Kauapparat mit $\frac{2}{2}$ Zähnen; Maximalgrösse: 0,32 mm.

Auch die Beschreibung dieser Art ist noch ungenügend. Sie ist ausser *Discopus synaptae* Zel. die einzige bekannte, das Meer bewohnende, echte Philodinae; Gosse fand sie auf unterseeischen Converven des Firth of Tay, und hebt die grosse Aehnlichkeit hervor, die sie mit *Rotifer vulgaris* Ehr. in Form und Gewohnheiten hat.

Ausser diesen 7 von mir aufgeführten Arten des Genus *Philodina* sind noch eine Anzahl anderer aufgestellt worden, die notwendiger Weise fallen gelassen werden müssen, weil sie entweder zu ungenau beschrieben und gezeichnet sind oder aber mit schon früher beschrieben gewesenen Arten zusammenfallen. Das erstere gilt vor allem von den von Schmarda in Egypten und auf Jamaica gefundenen Arten *Philodina calcarata*, *gracilis* (226, 227), *setifera* und *macrosipho* (227). *Philodina calcarata* Schm. ist wohl *Philodina*

megalotrocha Ehr., auf welche in der Beschreibung die Angaben über den eirunden Rumpf mit dem abgesetzten Fuss, die Grösse und die sehr kleinen „Afterklauen“ passen. Bezeichnend für die Beschreibung Schmarda ist, dass er sagt, dass hier nur ein Keimdotterstock vorhanden wäre. *Philodina gracilis* Schm. ist am ungenauesten beschrieben; die Zeichnung ist ganz unbrauchbar. *Philodina setifera* Schm. soll am Fusse vor den dünnen Sporen fünf kurze, in einer Längsreihe angeordnete Borsten tragen. *Philodina macrosipho* Schm. ist vielleicht *Philodina macrostyla* Ehr.; Schmarda sagt, dass bei ihr die Sporen fehlen und der Taster sehr lang sei. Ehrenberg beschrieb ferner 1831 eine höchstens 0,21 mm lange *Philodina collaris* (67. 69), welche sich durch einen starken Wulst am Halse bei der Entfaltung des Räderorgans auszeichnen soll, so dass das Tier dann jederseits einen Zapfen zu tragen scheint. Fast alle *Philodinae* jedoch bilden beim Rädern einen solchen Kragen. Seitdem ist diese Art noch nicht wieder beobachtet worden; es ist möglich, dass sie mit einer der später beschriebenen Arten zusammenfällt. Western (462) erwähnt und zeichnet eine *Philodinide* mit breiten, schwertförmigen Sporen, die an Gestalt denen der *Callidina socialis* Kell. (Taf. III, Fig. 35) ähnlich sind. Die Art scheint mir sicher neu zu sein; eine Bezeichnung aber hat Western ihr nicht beigelegt. Ueber *Philodina erythrophthalma* Ehr. = *roseola* Ehr., *Philodina tuberculata* Gosse = *macrostyla* Ehr. und *Philodina cinnabarina* Zach. ist schon früher gesprochen worden.

III. Genus *Callidina* Ehr.

Das Genus *Callidina* nahm mein Interesse am meisten in Anspruch, da bei ihm eine Systematik noch am wenigsten oder gar nicht versucht worden war, und zahlreiche Meinungsverschiedenheiten über die Beibehaltung oder Verwerfung der einen oder anderen Art zu berücksichtigen waren. Dazu kommt noch, dass dieses Genus die grosse Anzahl von 27 verschiedenen Arten umfasst und deshalb um so mehr einer Durchsicht und Uebersicht bedürftig schien.

21. *Callidina elegans* Ehr.

Litteratur: 10. 62. 67. 69. 72. 80. 154. 209. 217. 328. 362. 367.

Körper weisslich oder rötlich; Räderorgan klein; Sporen fast von Gliedbreite (0,013—0,014), am Grunde breit, am Ende oft pfriemenförmig zugespitzt; Kauapparat klein, lang gestreckt (0,0187 bis 0,0198), 10—11 feine Querleisten; Maximalgrösse; 0,36 mm. — Taf. II, Fig. 28. 29.

Das Vorkommen der *Callidina elegans* Ehr. ist durchaus nicht so gewöhnlich, wie man nach der grossen Zahl der Beobachter annehmen sollte. Ich fand sie immer nur vereinzelt. Der Körper besteht aus 13 Scheinsegmenten, von denen 3 auf Rüssel und Kopf, 2 auf den Hals, 5 auf den Mittelleib und 3 auf den Fuss kommen,

und zeigt dorsal 10 Längsfalten. Die Lamellen des Rüssels ragen nicht aus der Scheide hervor. Der langgestreckte Kauapparat ist in seinem oberen Teil ganz frei von Zähnen; dieselben sind in Mitte des Kauapparates etwas dicker und nehmen nach hinten allmählig an Stärke ab. Die Sporen sind am Grunde breit, verschmälern sich aber rasch und spitzen sich pfriemenförmig zu. Der dorsale Taster ist ziemlich gross und zweigliederig. Diese Callidine scheint hauptsächlich (ausschliesslich?) Wasserform zu sein. — Die *Callidina elegans* var. *rosea* Perty (209) unterscheidet sich in nichts weiterem als in der Färbung von *Callidina elegans* Ehr. und darf daher aus früher entwickelten Gründen als Varietät nicht beibehalten werden.

22. *Callidina constricta* Duj.

Litteratur; 10. 62. 80. 99. 217. 328.

Körper weisslich, farblos oder blassrot; Magendarmbläschen meist sehr gross. Räderorgan sehr klein; Sporen nur von halber Gliedbreite (0,0077—0,0088); Kauapparat kürzer als bei voriger Art (0,0154—0,0176), mit nur $\frac{8}{8}$ feinen Querleisten; Maximalgrösse: 0,36 mm. — Taf. II, Fig. 30. 31.

Die Frage, ob die von Dujardin (62) aufgestellte *Callidina constricta* als besondere Species anzusehen sei, verneinen ausser Milne (328) und Bryce (371) sämtliche späteren Beobachter. So wollen Bartsch (10) und Eyferth (80) sie mit *Callidina elegans* Ehr. vereinen, und auch Giglioli (99) findet es mehr als wahrscheinlich, dass beide Arten identisch seien. Auch ich war anfangs dieser Meinung, doch genauere Beobachtungen haben mich bald überzeugt, dass beide in verschiedenen wesentlichen Teilen nicht übereinstimmen und daher als getrennte Arten zu betrachten sind. Der Artnamen *constricta* ist in so fern schlecht gewählt, als sowohl *Callidina constricta* Duj., als auch *Callidina elegans* Ehr. in der Grösse ihres Räderorgans kaum sichtbar abweichen. Doch ist der Rüssel der ersteren Art vorne breiter abgeschnitten, als bei letzterer; der Kauapparat breiter und massiger, die feinen Querleisten auf demselben nur in einer Anzahl von 8 vorhanden und derber, der Taster ist kürzer als bei *Callidina elegans* Ehr. Die Sporen, an denen man beide Arten auf den ersten Blick unterscheiden kann, sind bei *Callidina elegans* Ehr. nur am Grunde breit und spitzen sich schnell zu; bei *Callidina constricta* Duj. sind sie breiter, stumpfer und kürzer. Ausserdem ist *Callidina elegans* Ehr. vorwiegend Wasserform, während unsere Art hauptsächlich in Moospolstern lebt, wenn ich sie auch hin und wieder im freien Wasser angetroffen habe.

Wenn der Körper ganz zusammen gezogen ist, ist die Längsachse bedeutend kleiner als die Breitenachse. Der gestreckte Körper zeigt unterhalb des Kauapparates eine ringförmige Verdickung, welche durch ein schmales, den dorsalen Taster tragendes Glied hervorgerufen wird, und welcher nach hinten eine seitliche Einbuchtung des Körpers folgt. Die grünen Bläschen, welche *Callidina constricta* Duj. an Stelle der Augenflecke der Philodiniden

nach Milne (328) haben soll, konnte ich nie entdecken. Die Haut ist fein punktiert. Eine Eigentümlichkeit weisen bei *Callidina constricta* Duj. die kurzen Zehen auf, eine Umbildung, die wir ganz ähnlich bei *Callidina musculosa* Milne wiederfinden werden. Während nämlich die beiden äusseren und mehr dorsal gelegenen Zehen eine einfache Durchbohrung zum Austritt des Klebsekretes haben, zeigt die mittlere ventrale vier Poren, und weist somit auf einen Uebergang zu den Haftscheiben tragenden *Philodinae* hin. Die Maximalgrösse ist 0,36 mm, nicht 0,5 mm, wie Dujardin (62) angiebt.

23. *Callidina longirostris* n. sp.

Mittelkörper mit starken Einschnürungen, dunkelbraun gefärbt, klebrig, Kopf und Fuss farblos; Räderorgan klein, Rüssel sehr lang; Sporen von doppelter Gliedbreite, dreigliederig, säbelförmig (0,0247—0,0287); Kauapparat mit $\frac{2}{2}$ Zähnen, die nach innen etwas schmaler werden; Maximalgrösse: 0,43 mm. — Taf. III, Fig. 33. 34.

Ich fand diese ausgezeichnete *Callidine* im Mai 1892 sehr zahlreich in Laubmoospolstern aus dem Leuchtenburger Holze bei Bremen. Ich dachte anfangs, dass es die von Gosse (154, 299) beschriebene *Callidina pigra* sein könne, doch sprechen die Angaben Gosses über die geringe Grösse (0,28 mm), die sehr kleinen Sporen, das gänzliche Fehlen von Zähnen bei dieser *Callidina* dagegen.

Der Körper der *Callidina longirostris* n. s. besteht aus 13 Scheinsegmenten, von denen 2 auf den Rüssel, 2 auf Kopf und Hals, 5 auf den Rumpf und 4 auf den Fuss kommen. Der Rüssel ist sehr lang (0,04 mm) und dünn, am Ende ein wenig verbreitert. Die Schutzlamellen stehen seitlich hervor und kreuzen sich nicht am Grunde, wie es sonst bei den *Callidinen* meistens der Fall ist. Der Kopf zeigt am Uebergang zu dem Rüssel, der scharf von ihm abgesetzt ist, zwei seitliche Stirnhöcker, die wir später auch bei anderen *Callidinen* wieder finden werden. Zwischen ihnen, also sehr weit vorgeschoben, befindet sich der dorsale Taster. Das eingezogene Räderorgan bildet ventral eine fast regelmässige rosettenartige Faltung. Beim Uebergang des Kopfsegmentes zum Halssegment treffen wir wieder eine scharfe, ringförmige Verdickung. Der Mittelleib umfasste das 5. bis 9. Segment und erinnert durch die scharfen Einschnürungen und die klebrige Oberhaut sehr an *Rotifer tardus* Ehr.. Die Haut ist derb und lederartig und zeigt eine deutliche Punktierung, die sich auch auf die ersten Fussesgmente fortsetzt, wo sie besser als auf dem meist mit Schmutzteilchen behafteten Mittelleib sichtbar ist. Kopf und Hals sind ganz glatt. Der Fuss ist breit und kräftig; die drei Zehen kurz und dick. Die Sporen zeigen drei oft undeutliche Segmente. Wegen der grossen Festigkeit der Haut ist es schwer, die innere Organisation des Tieres zu studieren, doch fand ich alle Organe in bekannter Zahl und Anordnung wieder. Der Dotterstock enthält 8 ovale Kerne. Zitterflammen konnte ich nicht finden, zweifle

aber nicht an ihrem Vorhandensein. Die Bewegungen geschehen träge und langsam; das Räderorgan wird selten entfaltet.

Eine sehr auffallende Thatsache ist die, dass *Callidina longirostris* lebend gebärend ist. Alle übrigen moosbewohnenden *Philodinae*en sind eierlegend, was durch den Umstand erklärlich ist, dass den Embryonen während den kurzen Perioden der Wasserbefeuchtung nicht Zeit genug zur Entwicklung im Muttertiere geboten wird. Ich überzeugte mich aber bei dieser *Callidine* auf das bestimmteste von dem Vorhandensein ausgebildeter Embryonen.

Die *Callidina longirostris* bildet mit der folgenden *Callidina socialis* Kell. in mancher Beziehung einen Uebergang zwischen dem Genus *Rotifer* und *Callidina*; man könnte diese Arten daher als *Rotifer* ähnliche *Callidinen* bezeichnen. Für *Rotifer* spricht der längere Fuss, der lange Rüssel, die kräftig entwickelten Sporen und die Thatsache, dass die Geschlechtsprodukte im Muttertier vollständig ausgebildet werden; für *Callidina* das Fehlen der Augen, die breiten Fussglieder und die kleine, buckelförmige Erhebung über dem After.

24. *Callidina socialis* Kell.

Litteratur: 10. 154. 412. 426.

Körper farblos, glashell; Fuss lang; Sporen sehr breit und lang, von 2—3facher Gliedbreite, gerade und schwertförmig (0,045 bis 0,054); Kauapparat gross (0,036—0,038); Zähne $\frac{2}{2}$, nach innen etwas dicker werdend. Maximalgrösse: 0,48 mm. Reine Wasserform. — Taf. III, Fig. 35. 36.

Aus der ganzen Beschreibung, die Bartsch (10) von *Callidina bidens* Gosse giebt, geht hervor, dass er nicht diese, sondern *Callidina socialis* Kell. vor sich hatte. Parsons (426) beschrieb kürzlich eine *Callidine*, der er den Speziesnamen *magnacalcarata* gab, die aber ebenfalls mit *Callidina socialis* Kell. identisch ist.

Der Körper der *Callidina socialis* Kell. erinnert noch mehr als der der vorher besprochenen *Callidina longirostris* n. sp. seiner Gestalt nach an das Genus *Rotifer*. Der Körper besteht aus 13 Scheinsegmenten, wovon 2 auf den Rüssel, 4 auf Hals und Rumpf und 7 auf den langen Fuss kommen. Der Rüssel ist lang und dick, das Räderorgan von derselben Grösse, wie das des *Rotifer vulgaris* Ehr., dem unsere *Callidina* überhaupt sehr ähnlich ist und unter anderem auch darin gleicht, dass sie wie vorige Art lebend gebärend ist. Die Haut ist ganz glatt, ohne Punktierung, oftmals ganz besetzt mit farblosen Pilzfäden; der Körper ist mit Ausnahme des meist hellbraunen Darmes ohne jede Färbung. Der lange und kräftige Fuss, welcher fast die Hälfte des Körpers ausmacht, trägt drei dicke Zehen, die beim Kriechen weit ausgestreckt werden. Das charakteristische Merkmal dieser *Callidine* sind die stark entwickelten Sporen. Dieselben sind zwar nicht an der Spitze durchbohrt, wie bei *Callidina parasitica* Gigl. und *vorax* mihi, aber in ihnen verlaufen von den beiden langen, traubenförmigen Klebdrüsen aus zwei Klebgänge jederseits, die sich am Grunde der Sporen

abzweigen und im Verlaufe derselben sich wieder vereinigen. Das Gehirn ist aussergewöhnlich weit nach vorne gerückt, und mit ihm der ziemlich lange, zweigliederige Taster. Der Kauapparat zeigt jederseits zwei nach der Mitte verbreiterte Zähne. Der Enddarm ist nicht so scharf wie gewöhnlich vom Magendarm abgesetzt, sondern geht allmählich aus diesem hervor und zeigt eine deutliche Einschnürung. Der letzte Teil des Lumens des Magendarmes ist bedeutend verbreitert, die mittlere ventrale Speicheldrüse sehr gross. Eine contractile Blase ist, entgegen früheren Ansichten, vorhanden; sie ist allerdings sehr klein. Ich konnte stets nur eine einzige, aber ungewöhnlich grosse (0,009 mm) Zitterflamme entdecken, welche kegelförmig war und mit der breiten Grundfläche auf dem Seitenkanal befestigt war. Die aufgesetzte Plasmakappe war sehr deutlich zu sehen. Der Dotterstock enthält hier nur (wie bei Rotifer) 4 grosse Kerne; der Eierstock besteht aus 4—5 lichten Kernchen und liegt an der Innenseite des ersteren.

Die *Callidina socialis* Kell. lebt parasitisch auf Asellus und Insektenlarven. Beim Schwimmen mittelst des entfalteten Räderorgans, was die *Callidina* aber nur thut, wenn sie mit Gewalt von ihren Wirthen entfernt wird, bleibt der Rüssel ausgestreckt, und der Fuss wird zur Hälfte eingezogen, so dass die zusammen gelegten Sporenspitzen aus ihm zum Teil heraus schauen. Diese *Callidine* ist, wie bereits gesagt, lebend gebärend und eine reine Wasserform, worauf schon die Glätte der Haut und der Mangel jeder Färbung in der Hypodermis hindeutet.

25 *Callidina parasitica* Gigl.

Litteratur: 10. 93. 99. 154. 214. 367.

Körper farblos und glashell; Sporen mit grossem Zwischenstück, durchbohrt, etwas über Gliedbreite (0,0176—0,0187); 4 Zehen und 4 Klebdrüsen; Kauapparat (0,0275) mit $\frac{2}{2}$ Zähnen; Maximalgrösse: 0,64 mm. — Taf. III, Fig. 37. 38. 39.

Diese gut unterschiedene *Callidine*, die Eyerth (80) mit Unrecht mit *Callidine elegans* Ehr. vereinen möchte, lebt, wie die vorige Art, extoparasitisch auf *Gammarus pulex* und Insektenlarven. Sie ist im Allgemeinen der *Callidina socialis* Kell., der sie sich in der Beschreibung und im System naturgemäss anschliesst, nicht unähnlich, unterscheidet sich aber von ihr sofort durch die Form der Sporen. Dagegen ist sie sehr leicht mit *Callidina bideus* zu verwechseln, wenn man nicht genau auf die Fussbildung achtet.

Das Räderorgan der *Callidina parasitica* Gigl. ist nicht so klein, wie Giglioli (99) es beschreibt; es ist von der Breite des Halses. Die Speicheldrüsen fehlen nicht, wie Giglioli (99) meint, sondern sind in gewöhnlicher Anzahl vorhanden; dagegen konnte ich trotz allen Suchens keine Zitterflamme entdecken; dieselben scheinen zu fehlen, was allerdings sehr auffällig wäre. Die untere fadenförmige Fortsetzung, in welche der Keimdotterstock ausläuft, einerlei als was man sie ansehen will, welche Plate (214) bei dieser *Callidine* nicht finden konnte, konnte ich mit Sicherheit

als vorhanden feststellen, ebenso die dreieckige Schlusszelle. Ferner gelang es mir, den Verlauf der Klebgänge zu beobachten. Es sind hier vier Klebdrüsen vorhanden, von denen das ventrale Paar kürzer ist als das dorsale. Alle vier vereinigen sich unter Bildung von vier grossen Zellen; von diesen gehen zwei Klebgänge direkt in die durchbohrten Sporen, zwei in die ventralen kleineren, und zwei in die dorsalen grösseren Zehen (Taf. III, Fig. 37).

26. *Callidina vorax* n. sp.

Körper meist stark rötlich; Räderorgan sehr gross und flach; Rüssellamellen seitlich etwas herausragend; Sporen von $\frac{1}{3}$ Gliedbreite (0,0165), mit sehr breitem Zwischenstück, durchbohrt; 4 Zehen, 4 Klebdrüsen; Kauapparat (0,0234—0,0240) mit $\frac{2}{2}$ Zähnen; Maximalgrösse: 0,44. — Taf. III, Fig. 40. 41. 42.

Die *Callidina vorax* n. sp., eine echte Moosphilodinaee, ist infolge der eigentümlichen Fuss- und Sporenbildung und des fast immer entfalteten grossen und flachen Räderorgans leicht zu erkennen. Der Körper, welcher beim Kriegen ziemlich schlank und nur bei entfaltetem Räderorgan so stark verkürzt ist, wie ihn Fig. 40 darstellt, besteht aus 16 Segmenten, von denen 2 auf den Rüssel, 5 auf Kopf und Hals, 6 auf den Rumpf und 3 auf den Fuss kommen. Der Rüssel ist kurz und breit abgeschnitten, die beiden Lamellen ragen jederseits etwas aus der Scheide hervor. Das Räderorgan ist sehr gross und flach, weiter als die grösste Breite des Körpers. Man sieht fast immer das Räderorgan in Thätigkeit, selbst unter dem Deckglase, wobei der Rüssel eingezogen ist. Ich habe einmal ein Exemplar drei Stunden lang beobachtet, ohne dass es das Räderorgan zusammen faltete. Selten bewegt es sich rasch und lebhaft kriechend fort. Auf dem Rumpf befinden sich dorsal und ventral je 8 Längsfalten. Beim Rädern ist der kurze Fuss scharf vom Rumpf abgesetzt, während er beim kriechenden Tier allmählich in denselben übergeht. Die Sporen entstehen fast um das Doppelte ihrer Länge von einander entfernt; dorsal macht das sie tragende Glied eine Hautfalte, die den dritten Teil der Sporen am Grunde bedeckt, so dass sie nur 0,011 mm lang zu sein scheinen. Sie sind wie bei *Callidina parasitica* Gigl. durchbohrt und sind, was man sonst bei keiner anderen *Callidina* findet, gegen einander wie eine Zange beweglich. Auch in einer anderen Hinsicht gleicht unsere *Callidina* der eben genannten, nämlich in der Bildung des Endgliedes des Fusses. Wir haben hier ebenfalls vier Zehen, von denen zwei kleinere innen und mehr ventral, 2 grössere aussen und dorsal stehen; alle 4 sind sehr kurz. Sie werden beim Festhalten mit dem letzten Teile des Endgliedes an die Unterlage gedrückt, und bilden so eine Art Haftplatte, die, wenn man senkrecht darauf sieht, als eine vierzipfelige Figur erscheint, in deren Zipfel die Poren der vier Zehen münden (Fig. 40.). Ebenso sind wie bei *Callidina parasitica* Gigl. auch hier vier Klebdrüsen vorhanden, die nach ihrer Vereinigung die sechs Klebgänge für Sporen und Zehen abgeben. Die übrigen Organe

sind in der bei den Philodinaeen gewöhnlichen Anordnung vorhanden. Die Zitterflammen sind sehr klein und schwer sichtbar; ich zählte deren jederseits sechs. Der Dotterstock enthält 8 grosse, runde Kerne, der Eierstock liegt an seinem Innenrande und besteht meist aus 4 Kernchen. Der zweizahnige Kauapparat ist von einer sehr dicken Kaumasse umgeben, was sich leicht erklärt, wenn man bedenkt, dass diese *Callidina* sehr gefrässig ist und fast beständig ihr Räderorgan zur Aufnahme von Nahrung entfaltet hält, und die Kauplatten zur Vertrümmerung derselben sich fast ununterbrochen gegen einander bewegen. Für die Gefrässigkeit dieser *Callidina* zeugt noch der mit einem sehr weiten Lumen versehene Darmkanal, der meist mehrmals geknickt ist, so dass die in ihm befindlichen Nahrungsteilchen zu mehreren länglichen Päckchen angehäuft sind. Das Gehirn ist hinten deutlich dreilappig; von den beiden äusseren Lappen gehen die von Zelinka (353) nachgewiesenen Seiten- und Bauchnervenstränge ab. Der Taster ist kurz, zweigliederig, ohne mittlere Erhöhung und einfach bewimpert.

27. *Callidina aspera* Bryce.

Litteratur: 371.

Körper bräunlich oder weisslichgrau, mit in Längsreihen stehenden Näpfchen; Sporen kaum von Gliedbreite: Kauapparat (0,0165—0,0176) mit $\frac{2}{2}$ Zähnen; Maximalgrösse: 0,20 mm. — Taf. IV., Fig. 48.

Diese *Callidina* sah Bryce nur in wenigen Exemplaren; auch mir kamen deren nur zwei zu Gesicht, welche aus Laubmoospolstern aus der Umgegend von Ehrenburg (Prov. Hannover) stammten. Die Näpfchen der Haut befinden sich dorsal und ventral auf dem Rücken der Längsfalten in Reihen hinter einander, und sind ähnlich gebaut wie die der *Adineta tuberculosa* mihi (s. d.), nur sind sie bei unserer *Callidina* bedeutend grösser (0,003 mm). Wie dort, so zeigen sie auch hier eine mittlere, kraterartige Vertiefung, die von einem schmalen Randwalle umgeben wird (Fig. 48). Poren konnte ich in ersterer nicht nachweisen. Diese Besetzung der Haut erstreckt sich nur auf den mittleren Teil des Körpers, während schon das hinter dem Kauapparat liegende Scheinsegment frei davon ist. Zwischen den Falten befinden sich ebenfalls solche in Längsreihen stehenden Näpfchen, die jedoch von bedeutend geringerer Grösse sind. Die Länge und Form der Sporen konnte ich nicht ermitteln. Meine beiden Exemplare waren farblos oder weissgrau.

28. *Callidina Ehrenbergii* n. sp..

Körper farblos oder rötlich, mit geringer Verdickung unterhalb des Kauapparates; Rüssel breit abgeschnitten, die Scheide zu seitlichen Oehrchen ausgezogen; Sporen von Gliedbreite, mit kleinem Zwischenstück (0,008—0,010); Kauapparat (0,020—0,022) mit $\frac{2}{2}$ Zähnen; Maximalgrösse: 0,36 mm. — Taf. III, Fig. 43. 44. 45. 46; Taf. IV, Fig. 47.

Ich bin lange im Zweifel gewesen, ob diese von mir aufgefundene *Callidina* eine neue Art sei oder nicht. Ich fand sie gleich im Anfang meiner Untersuchungen und traf sie später sehr oft wieder, so dass sie zu den gemeinsten Spezies des Genus *Callidina* zu rechnen ist. Allmählich lernte ich fast alle *Callidinen*arten durch eigene Anschauung kennen, aber keine Beschreibung passte auf diese von mir aufgefundene, durch die merkwürdige Umbildung des Rüssels gekennzeichnete Art. So blieb mir denn nichts übrig, als sie zu zwei Spezies zu rechnen, die ich nicht zu sehen bekam, und in denen sie wenigstens in die Zahnformel $2/2$ übereinstimmte: *Callidina rediviva* Ehr. und *bihamata* Gosse. Für erstere heisst die von Ehrenberg (72) aufgestellte Speciescharakter: Corpore fusiformi, dilute lateritio, ovis distinctius rubellis, dentibus in singula maxilla duobus mediis maioribus. — Lang: $\frac{1}{3}$ ''' = 0,725 mm. Diese Beschreibung passt auf die meisten zweizahnigen Mooscallidinen; die Grösse, die Ehrenberg vorher (70) auf 0,43—0,54 angegeben hatte, übertrifft die meiner Exemplare, welche nie über 0,36 mm lang waren. *Callidina rediviva* Ehr. hat daher wegen ungenauer Beschreibung für die Zukunft zu entfallen. — Die *Callidina bihamata* Gosse (154) ist ebenfalls, wie auch Zelinka (470) sagt, zu ungenau beschrieben. Der Rüssel trägt nach Gosse zwei sich kreuzende Haken. Auf den beigegebenen Abbildungen sind dieselben gezeichnet, aber so ungenau, dass nichts daraus über den Bau des Rüssels zu ersehen ist. Auf der die Seitenansicht des Rüssels darstellenden Abbildung erscheinen die „Haken“ als zwei unter einander liegende lange Fortsätze des Rüssels, was dem ganzen typischen Bau des *Callidinen*rüssels widerspricht. Die Sporen zeichnet Gosse von doppelter Gliedbreite, während sie bei meinen Exemplaren nur von Gliedbreite sind. Ausser der Angabe, dass der Taster weit hinten entspringe, vermisste ich bei Gosse alle wichtigen Aufschlüsse über Färbung, Länge der Sporen u. s. w.; die Zweizahl der Zähne ist nur nach der Abbildung wahrscheinlich. Die Grösse seiner Art schätzte Gosse auf ebenfalls 0,36 mm. Infolge dieser mangelhaften Beschreibung sah ich mich gezwungen, die *Callidina bihamata* fallen zu lassen und schlage für meine Art die Bezeichnung *Callidina Ehrenbergii*, zu Ehren des Begründers unserer Kenntnis von den kleinsten Lebewesen, vor, indem ich einer späteren Beobachtung die Frage zu beantworten überlasse, ob diese *Callidina* mit derjenigen Gosses identisch ist oder nicht.

Der Körper der *Callidina Ehrenbergii* besteht aus 11 Gliedern, die sich aus 1 Rüssel-, 3 Kopf- und Hals-, 4 Rumpf- und 3 Fuss-scheinsegmenten zusammen setzen. Das Hauptkennungszeichen dieser Art, der Rüssel, ist ganz ähnlich dem der *Adineten* gebaut. Die Rüsselscheide (Taf. III, Fig. 43. 44) ist dorsal an ihrem vorderen Ende breit ventralwärts umgebogen und bildet so, von der Seite gesehen, ein Häkchen. Die ventrale Seite der Rüsselscheide ist sehr weit ausgeschnitten; nur zwei Ecken greifen in die Mitte vor und bilden mit der dorsalen Umbiegung ein paar seitliche Oehrchen. In dieser so umgebildeten Rüsselscheide befinden sich die beiden

kleinen Lamellen, an deren Unterseite die Wimpern entspringen. Aus den Oehrchen ragen manchmal mehrere unbewegliche lange Zilien hervor, die jedoch wegen ihrer Feinheit nicht leicht zu bemerken sind. Das Räderorgan wird sehr selten entfaltet; es ist genau von der Breite des Halses. Wenn das Räderorgan in Thätigkeit ist, bleibt der Rüssel ausgestreckt. Der Körper hat unterhalb des Kauapparates eine geringe Verbreiterung, hervorgebracht durch ein etwas breiteres Scheinsegment. Er zeigt dorsal 8, ventral nur 4 Längsfalten. Der Fuss ist sehr kurz, die Sporen gehen meist schwalbenschwanzähnlich nach aussen; sie sind nicht durchbohrt, zeigen aber einen mittleren helleren Längsstreifen. Uebrigens ist die Sporenform nicht immer übereinstimmend bei den verschiedenen Individuen. Die drei kurzen Zehen zeigen jede drei Durchbohrungen zum Austritt des Klebsekretes und werden nur durch Pressung sichtbar. Der Keimstock sowohl wie der Dotterstock haben je 8 Kerne. Der Kauapparat ist mit einer dicken, dunkelgelben, kammartig geformten Masse umgeben. Die *Callidina Ehrenbergii* ist eine echte Moosform, die ich nur sehr selten in freiem Wasser fand; ihre Bewegungen sind äusserst lebhaft und rasch.

29. *Callidina bidens* Gosse.

Litteratur: 80. 99. 104. 106. 154. 328.

Körper stets farblos, oberhalb des zusammen gefalteten Räderorgans ein Verdickungsring, Rüssel breit und abgerundet; Sporen von Gliedbreite (0,008—0,009); Kauapparat (0,0253) mit $\frac{2}{2}$ Zähnen; Maximalgrösse 0,32 mm. — Taf. IV, Fig. 49.

Eyferth (80) will *Callidina bidens* Gosse mit *Callidina elegans* Ehr., Zelinka (471) mit *Callidina alpium* Ehr. vereinen; doch dieselbe ist jedenfalls eine neue Art. Die Grösse von 0,56 mm, wie Gosse (99) angiebt, erreichten die von mir gesehenen Exemplare niemals. Der Rüssel ist sehr dick und breit und vorne halbkreisförmig abgerundet. Die Bewegungen sind sehr lebhaft.

30. *Callidina quadricornifera* Milne.

Litteratur: 328.

Körper gelblichbraun, in der Mitte stark verbreitert; Rüssel kurz und breit, enge mit dem Kopfe verwachsen; auf dem letzten Rumpfsegment zwei dorsale, dornige Anhänge. Sporen (0,009—0,012) sanft ausgeschweift, nicht ganz von Gliedbreite; Kauapparat mit $\frac{2}{2}$ Zähnen; Maximalgrösse 0,36 mm. — Taf. IV, Fig. 50.

Der Körper der *Callidina quadricornifera* Milne, ist wie bei den meisten Arten des Genus *Adineta* in der Mitte stark verbreitert. Mit den *Adineta* hat diese *Callidina* auch die Art der Fortbewegung gemein, da der kurze und breite, mit starken Zilien besetzte Rüssel nicht zum Festheften benutzt wird, sondern die Wimpern desselben den Körper, während der Fuss die Anheftungsstelle verlässt, ein Stückchen weiter treiben; dann heften sich die Zehen wieder fest. Die Haut des Mittelkörpers ist deutlich punktiert; Kopf und Fuss sind glatt. Jede Pore der Haut scheint über einem der zahlreichen

unter der Cuticula liegenden, hellen runden Körperchen zu liegen, welche auch von Milne gesehen worden sind und von ihm als eine Schicht „of light coloured particles“ bezeichnet wird. Wie ich schon früher erwähnte, stehen diese Körperchen jedenfalls mit der Sekretabgabe der Haut im engern Zusammenhang. Dorsal fehlt jede Längsfaltung der Haut, die Querfalten sind dagegen deutlich ausgeprägt. Die Sporen haben dieselbe Gestalt wie die der *Callidina musculosa* Milne (Taf. IV, Fig. 53), zeigen aber die charakteristische Ausbuchtung nicht so constant wie dort. Der Taster ist kurz und breit, und, wie mir schien, unbeweglich. Das Räderorgan ist nur eben so breit als der Hals, nicht ziemlich gross, wie Milne sagt. Der Dotterstock enthält acht Kerne. Bei jugendlichen Exemplaren sind die beiden dorsalen Zäpfchen noch nicht so deutlich ausgebildet, als bei den erwachsenen; dort sind sie nur kleine, aber gut sichtbare Stümpfchen, während sie bei letzteren dieselbe Länge erreichen wie die Sporen.

31. *Callidina plicata* Bryce.

Litteratur: 371.

Letztes Rumpfglied angeschwollen und in zwei hintere seitliche stumpfe Hörner auslaufend. Sporen von Gliedbreite, stumpf; Kauapparat mit $2\frac{1}{2}$ Zähnen; Maximallänge: 0,32 mm. — Taf. IV, Fig. 51.

Diese im Juli vorigen Jahres von Bryce beschriebene Callidine, die eine gewisse Aehnlichkeit mit voriger Art hat, habe ich nicht finden können. Bryce traf sie auf Sphagnum und in anderen Moospolstern an. Er sagt, dass der Darm ein periodisches Schwellen zeige (intestinal action a periodie heaving. (?)).

32. *Callidina musculosa* Milne.

Litteratur: 325.

Körper durchscheinend, farblos oder gelblichweiss; Sporen sanft ausgebuchtet, fast von Gliedbreite (0,009—0,011); Kauapparat (0,028—0,030) mit $2^{+1}/_1+2$ Zähnen; Maximalgrösse: 0,48 mm. — Taf. IV, Fig. 53. 54.

Die *Callidina*, welche Milne (238) unter dem Namen *Macrotrachela musculosa* beschreibt, ist von ihm so ungenau spezifiziert worden, dass es schwer hält, dieselbe nach seinen Angaben wieder zu erkennen. Ueber die Farbe des Körpers sagt Milne nichts; er giebt nur die Zweizahl der Zähne, die Länge der Sporen und einige allgemeine Sachen an, die sich auf mehrere andere Arten ebenso gut würden beziehen können. Aus diesem Grunde haben auch wohl Hudson-Gosse (154) verzichtet, sie unter die Zahl der Rotatorien aufzunehmen. Trotzdem lässt Milne's ungenaue Abbildung, besonders die Zeichnung der Sporen und der Oberlippe, es als sehr wahrscheinlich erscheinen, dass eine grössere lebhaftere Callidine, welche ich in diesem Sommer in grosser Zahl aus einem Moospolster einer alten Pappel im Oberneuland bei Bremen erhielt, mit Milne's Macro-

trachela musculosa identisch ist. Ich beschreibe sie daher hier unter dem Namen *Callidina musculosa* Milne.

So sehr auch diese Callidine der später zu erwähnenden *Callidina tetraodon* Ehr. auf den ersten Blick an Gestalt und Färbung ähnlich ist, erkennt man sie doch sofort an dem Kauapparat und den merkwürdig ausgebildeten Sporen. Schwerer sichtbare Unterschiede bietet die Bildung des Fusses, der Klebdrüsen, des Rüssels und des Keimdotterstockes.

Der Körper ist durchscheinend und blass gelb oder grünlich gelb; diese Färbung wird durch die starke Hypodermis und den Darm hervorgerufen. Der Rüssel hat wie bei *Callidina tetraodon* Ehr. zwei seitlich etwas hervorstehende Lamellen, doch dieselben sind hier nicht so sehr getrennt, sondern stossen in der Mitte zusammen. Die Haut zeigt dieselbe Beschaffenheit wie bei *Callidina magna* Pl.; sie weist eine feine Querstreifung im Längsschnitt auf, die einer sehr gering ausgeprägten Körnelung entspricht. Das Räderorgan ist mittelgross, nur wenig breiter als der Hals (0,063 mm); der dorsale zilienfreie Raum zwischen den beiden Wimperplatten, die Oberlippe im Sinne Plates, ist scharf eingekerbt, so dass er zwei unbewimperte Zäpfchen zu tragen scheint (cf. Taf. IV, Fig. 68.). Der Kauapparat trägt konstant 2 dickere, am Grunde mit einander verbundene, und eine feinere dritte Querleiste, die auf der einen Kauplatte nach vorn, auf der anderen nach hinten liegt (Zahnformel $2^{+1/1}+2$). Die kammartige Umrandung des Kauapparates zerfällt oft in einen vorderen und einen hinteren Teil, welche in der Mitte über einander greifen. Die Speicheldrüsen sind in gewöhnlicher Anzahl vorhanden. Das Darmlumen ist sehr weit. Der Dotterstock enthält stets acht runde Kerne; der Eierstock, mit 8 bis 10 Kernchen, liegt an seinem Innenrande. Die Excretionsorgane münden unter Bildung einer einzelligen Verdickung getrennt in die contractile Blase. Ich konnte trotz allem Suchen nur 4 Zitterflammen finden, welche in der Nähe der Mündung der Kanäle befestigt waren. Es sind zwei Klebdrüsen vorhanden, welche je einen inneren Zipfel tragen, so dass man ihrer auch vier zählen könnte. Die drei Zehen sind schwer sichtbar. Die mittlere derselben hat, wie bei *Callidina constricta* Duj., vier Durchbohrungen für das Sekret der Klebdrüsen und bildet also eine kleine Haftplatte; die übrigen beiden haben nur eine Oeffnung, was darauf schliessen lässt, dass die mittlere ventrale hauptsächlich beim Festheften benutzt wird. Die Sporen sind fast so lang als das sie tragende Glied breit ist; ihr Innenrand ist sanft ausgeschweift und giebt so ein vorzügliches Erkennungszeichen für diese Species.

In Bezug auf die Bildung des Kauapparates gleicht eine kleinere rötliche Callidine, welche nicht weiter beobachtet wurde, der *Callidina musculosa* Men. sehr, nur die Sporen sind anders geformt und sind denen der *Callidina tridens* Milne (Taf. IV, Fig. 55) sehr ähnlich.

33. *Callidina tridens* Milne.

Litteratur: 328.

Körper sehr schlank, rötlich oder farblos; Hals sehr lang, mit drei ringförmigen Verdickungen; Sporen nur von $\frac{1}{3}$ Gliedbreite (0,004—0,005), fast gar nicht ausgebuchtet; Kauapparat weit hinten gelegen (0,0176—0,0198), mit $\frac{3}{3}$ Zähnen, schmal und lang gestreckt; Maximalgrösse: 0,40 mm. — Taf. IV, Figur 54. 55.

Diese rötlich gefärbte Callidine ist leicht mit *Callidina symbiotica* Zel. zu verwechseln, besonders weil auch dort $\frac{3}{3}$ Zähne vorkommen. Die ungewöhnlich grosse Entfernung vom eingestülpten Räderorgan bis zum Kauapparat wird, wie auch Milne in seiner Zeichnung andeutet, von drei Scheinsegmenten gebildet, die an ihren Uebergängen charakteristische, ringförmige Verdickungen zeigen. Eine in der Höhe des Enddarms befindliche Einschnürung des Körpers ist weniger in die Augen fallend. Das Räderorgan ist nur so breit wie der Hals. Die drei Zähne sind zum Unterschied von *Callidina symbiotica* Zel. hier sehr fein, der Kauapparat ist bedeutend kleiner als dort. Die Zahnformel $\frac{3}{3}$ ist constant; ich habe keine Abweichung in der Zahl der Zähne gesehen. Die sehr kurzen Sporen zeigen oft gar keine Ausbuchtung. Ich erhielt diese Callidine in Unzahl aus Moospolstern von Wollah bei Vegesack; die roten Exemplare waren alle grössere und ältere Individuen, die farblosen jüngere. Die syncytiale Wandung des Magendarms weist oft sehr grosse Fetttröpfchen auf.

34. *Callidina lata* Bryce.

Litteratur: 371.

Körper in der Mitte stark verbreitert, fast rund; Fuss dünn, stark abgesetzt; Räderorgan klein; Sporen etwas über Gliedbreite; Kauapparat mit $\frac{3}{3}$ Zähnen; Maximalgrösse: 0,20 mm.

Bryce fand diese sehr kleine Callidine auf Sphagnum und anderen Laubmoosen. Der Körper zeigt wegen seiner mittleren Verbreiterung eine gewisse Aehnlichkeit mit dem der *Philodina megalotrocha* Ehr., doch das Räderorgan ist bedeutend kleiner. Auch hier sind nach Bryce die Fetttröpfchen des Magendarms besonders gross und auffallend.

35. *Callidina papillosa* Thompson.

Litteratur: 445.

Körper in der Mitte bräunlich gelb, breit und platt gedrückt, mit zahlreichen dorsalen Höckern, besonders auf den letzten Rumpsegmenten; Sporen von halber Gliedbreite, ausgeschweift; Kauapparat (0,018—0,020) mit $\frac{3}{3}$ — $\frac{4}{4}$ Zähnen; Maximalgrösse: 0,24 mm. — Taf. IV, Fig. 56. 57.

Anfang April dieses Jahres sandte mir Herr Dr. Plate in Caldern bei Marburg gesammelte Lager einer Flechte (*Peltigera polydactyla*), auf welcher ich eine neue mit Höckern versehene *Callidina* fand und beobachtete. Inzwischen ist dieselbe von Thompson (445) mit dem Speciesnamen *Callidina papillosa* belegt und be-

schrieben worden. Ich ergänze und berichtige hier die Angaben Thompsons und gebe zugleich eine genauere Abbildung dieser *Callidina*.

Die Haut des Mittelkörpers ist derb, fest und deutlich gekörnelt; Kopf und Fuss sind heller. Der Körper ist plattgedrückt und breit. Die merkwürdigen Höcker, die als Ausstülpungen der Cuticula zu erklären sind, befinden sich nur auf der Rückenseite; die Bauchseite ist frei davon. Dieselben sind folgendermassen verteilt: Das 3., 5., 7., 9., 10., und das 11. Segment läuft nach hinten auf jeder Seite in einen Höcker aus. Am 3. Scheinsegment, dem Kopfsegment, befinden sich ausserdem noch ein paar „Stirnhöcker“, wie ich sie schon bei *Callidina longirostris* mihi erwähnte. Das vorletzte Rumpfsegment greift mit einer medianen Spitze über das letzte. Dieses letzte Rumpfsegment, welches Thompson wohl schon zu dem nach seiner Angabe viergliederigen Fusse rechnet, ist besonders ausgezeichnet. Es hat zwei Höckerkränze, den einen in der Mitte und den anderen am hinteren Ende. Die Körperteile von diesem Gliede an abwärts sieht man selten ganz ausgestreckt; gewöhnlich werden sie beim Zusammenziehen und Kriechen unter den Leib geschlagen und bilden dann einen ähnlichen Anblick, wie Thompson ihn in seiner Figur 32 giebt. Das erste Glied des dreigliedrigen Fusses hat einen Kranz von drei Höckern, das vorletzte einen solchen von 5, von denen je zwei korrespondierende an Grösse gleich sind, und besonders das mittlere Paar durch seine Länge auffällt. Wegen der Höcker ist es unmöglich, den Fuss ganz einzuziehen, die Höcker bleiben immer an der Oberfläche sichtbar. Die Sporen gleichen an Gestalt denen der *Callidina quadricornifera* Milne (Taf. IV, Figur 50), der die *Callidina papillosa* Th. überhaupt in mancher Hinsicht (Farbe, Haut, Rüssel u. s. w.) ähnlich ist. Der Rüssel ist kurz und breit, die drei Zehen dick und kräftig. Die Längs- und Querfalten, besonders letztere, sind sehr deutlich; an den Rändern der Querfalten ist die Haut jederseits empor gewölbt. Der Taster ist zweigliedrig, ziemlich lang und trägt an seiner Spitze drei starke Borstenbündel. Der Kauapparat ist klein und zeigt $\frac{3}{3} - \frac{4}{4}$, meist aber $\frac{4}{4}$ Zähne; der vierte Zahn ist zwar meistens etwas schwächer, aber dennoch stets deutlich zu sehen. Die Excretionskanäle und Zitterflammen konnte auch ich, wohl wegen der Dichtigkeit der Haut, nicht entdecken. Die Bewegungen werden wie bei einer Schildkröte sehr langsam ausgeführt.

36. *Callidina multispinosa* Thompson.

Litteratur: 445.

Körper in der Mitte gelblich braun, breit und platt gedrückt, mit zahlreichen, langen säbelförmig gebogenen Stacheln an den Seitenrändern; Sporen sehr klein, stumpf; Kauapparat mit $\frac{2}{2}$ Zähnen; Maximalgrösse: 0,25 mm. — Taf. IV, Figur 58.

Eine zusammen gezogene *Callidina multispinosa* Th., von welcher ich nur zwei Exemplare fand, gewährt mit ihren langen Stacheln einen merkwürdigen Anblick. Dieselben erreichen eine

Länge von 0,03 mm; sie sind nach hinten gerichtet und nur an den Seitenrändern des Körpers eingesetzt. Das Halssegment ist dorsal frei von Stacheln; dieselben sind hier etwas auf die Bauchseite gerückt. Beim Rumpf ist das Umgekehrte der Fall; dort befinden sich die Stacheln nur auf der dorsalen Seite des Körperandes. Sie sitzen am Grunde auf Höckern, welche ganz denen der vorher erwähnten *Callidina papillosa* Thompson gleichen. Ueberhaupt hat unsere *Callidina* eine sehr grosse Aehnlichkeit mit der vorigen Art, und es wäre kaum zweifelhaft, dass die unsrige nur eine Varietät der vorigen ist, zumal Thompson Exemplare traf, deren Höcker nicht mit den langen Stacheln versehen waren, wenn beide nicht in einigen Hauptpunkten (Kauapparat und Sporen) wesentliche Unterschiede zeigten. Aber an Gestalt und Bewegungen sind beide Arten einander so ähnlich, dass man sich auf die Höcker der *Callidina papillosa* Thompson nur die langen Stacheln aufgesetzt zu denken braucht, um sich ein Bild von unserer *Callidina* machen zu können. Die Abbildung auf Taf. IV, Fig. 58 giebt die Länge der Stacheln im Verhältniss zu der daneben abgebildeten *Callidina papillosa* Thompson an. Die Länge des Kauapparates und der Sporen habe ich leider zu messen versäumt. Es sind drei dicke kurze Zehen vorhanden, die selten zu sehen sind.

37. *Callidina aculeata* Milne.

Litteratur: 328.

Körper hinten mit 3—4, am Kauapparat mit 1 Querreihe von kurzen Stacheln besetzt; Sporen von $\frac{3}{4}$ Gliedbreite; Kauapparat mit ? Zähnen; Maximalgrösse: 0,25 mm.

Trotzdem, dass Milnes Beschreibung dieser *Callidina* ungenügend und die beigegebene Abbildung mangelhaft ist, auch diese Art mir nicht zu Gesicht gekommen ist, habe ich dieselbe hier aufgenommen, da sie sich von den übrigen Arten durch die kurzen und am Grunde breiten, in Querreihen angeordneten Stacheln unterscheiden wird. Ueber Farbe des Körpers und Anzahl der Zähne giebt Milne nichts näheres an.

38. *Callidina spinosa* Bryce.

Litteratur: 371.

Körper punktiert, an den Faltenrändern stärker getüpfelt; am Halssegment zwei seitliche und ein medianer langer, sowie mehrere kleine Stacheln; am Hinterleib mehrere seitliche Dornen; Sporen eigentümlich gestielt und halbkreisförmig gebogen (0,012); Kauapparat mit ? Zähnen; Maximalgrösse: 0,18 mm. — Taf. IV, Fig. 59.

Bryce fand nur ein einziges Exemplar dieser *Callidina*, die er in Sphagnumpolstern antraf. Die Beschreibung bedarf in mehrfacher Hinsicht einer Ergänzung, ebenso die Abbildung, welche Bryce (371) giebt.

39. *Callidina reclusa* Milne.

Litteratur: 423.

Körper farblos; Fuss sehr kurz; Taster lang; Sporen und die drei Zehen sehr kurz; Kauapparat mit $\frac{6}{6}$ — $\frac{7}{7}$ Zähnen; Maximalgrösse: ? mm.

Milne betont die grosse Aehnlichkeit dieser Callidine, die mir nicht zu Gesicht gekommen ist, mit dem gleichfalls von ihm beschriebenen Rotifer Roeperi. Sie ist wie dieser Eier legend und bewohnt ebenfalls die offenen Aussenzellen der Seitenzweige von Sphagnumarten.

40. *Callidina scarlatina* Ehr.

Litteratur: 77.

Körper rötlich, Darm hochdunkelrot, Mittelkörper mit grösseren oder kleineren Warzen bedeckt; Sporen nur von halber Gliedbreite (0,010—0,0132); Kauapparat (0,03—0,033) mit $\frac{8}{8}$ — $\frac{9}{9}$ Zähnen; Maximalgrösse: 0,80 mm. — Taf. IV, Fig. 60. 61. 62.

Die *Callidina scarlatina* Ehr. ist nicht zu verkennen; die hochrote Darmfarbe und die „butzenscheibenartige“ Beschaffenheit der Körperoberfläche, über deren Bedeutung ich schon an anderer Stelle gesprochen habe, bieten sehr charakteristische Merkmale. Der innere, nach unten umgeklappte Rand des Kauapparates ist sehr gross und nimmt ungefähr die Hälfte der ganzen Breite desselben ein. Die Sporen sind oft nur ganz kleine Stümpfchen.

41. *Callidina magna* Pl.

Litteratur: 72. 429.

Körper meist rötlich, Haut fast glatt; Sporen dick, vorne zugespitzt, von halber Gliedbreite (0,011—0,014); Kauapparat mit $\frac{6}{6}$ — $\frac{8}{8}$ Zähnen (0,023—0,024); Maximalgrösse: 0,56 mm. — Taf. IV, Fig. 63.

Die *Callidina magna* Pl. ist mit den zwei von Ehrenberg (72) aufgestellten Arten, *Callidina hexadon* und *oktodon*, die sich nur durch die Anzahl der Zähne unterscheiden, identisch. Der Artcharakter für beide lautet: Corpore hyalino, ovis albis, dentibus in singula maxilla 6 (resp. 8) mediis maioribus. Long.: $\frac{1}{3}$ ''' = 0,72 mm. — Da die Zahl der Zähne bei derselben Art variiert, setzte Plate (429) für beide Arten die eine *Callidina magna* ein. Von der vorhergehenden unterscheidet sie sich hauptsächlich durch das Fehlen der Warzen auf der Haut, wie auch Ehrenberg (77) sagt: „*Callidina scarlatina* a *Callidina oktodon* cute punctato differt.“ Dass die Oberhaut, welche die von Plate (429) gezeichnete Querschraffierung aufweist, nicht ganz glatt ist, beweist die Oberfläche der Sporen. Die Länge der in der Daraufrsicht ovalen Haftplatte, die in der Mitte eine leichte Einschnürung zeigt, ist gleich der der Sporen. Die zehn Zäpfchen, in welche die Klebdrüsen ausmünden, sind nur bei Anwendung von Druck sichtbar.

42. *Callidina Leitgebii* Zel.

Litteratur: 353.

Körper stets (?) farblos; Darm meist gelblich grün; Sporen kürzer als die Gliedbreite (0,007); Kauapparat mit $\frac{5}{6}$ — $\frac{6}{7}$ Zähnen; Maximalgrösse: 0,21 mm. — Taf. IV, Fig. 64.

Callidina Leitgebii habe ich, wie auch Zelinka, nur in den Moospolstern von Jungermanniaceen gefunden, während die mit ihr dort vorkommenden *Callidina magna* Pl., *scarlatina* Ehr., *russeola* und *symbiotica* Zel. auch auf anderen Moosen vorkommen. Die Sporen sind im Verhältnis zur Grösse des Tieres ziemlich lang. Ob der Körper dieser *Callidina* des roten Farbstoffes ganz entbehrt und immer farblos ist, scheint mir sehr zweifelhaft; meine Exemplare zeigten meist eine gelbliche Färbung.

43. *Callidina symbiotica* Zel.

Litteratur: 353.

Körper meist schwach gelblich rot; Sporen von $\frac{3}{4}$ Gliedbreite (0,011—0,016), etwas nach innen gebogen, vorne zugespitzt und mit schmalem Zwischenstück; Kauapparat (0,031—0,033) mit $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{3}$ Zähnen; Maximalgrösse: 0,36 mm. — Taf. IV, Fig. 65. 66.

Zelinka (353) fand diese *Callidine* auf Jungermanniaceen, deren Oehrchen oder Amphigastrien sie bewohnt. Ich traf sie, wie auch Eckstein (386) und Zelinka (471) auf anderen Moosen ebenfalls an. Die Zahnformel wird besser mit $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{3}$ angegeben, als mit $\frac{2}{3}$, da der dritte Zahn, wenn überhaupt vorhanden, stets sehr gut sichtbar ist. Die Haut ist ganz fein punktiert. Ich fand selten Exemplare, die ganz farblos waren. Zelinka (353) zeichnet die Sporen stets fast ohne Zwischenstück an der Basis; im Text giebt er aber an, dass dieselben sich am Grunde nicht immer berührten. Meine Exemplare zeigten stets die Sporenform, wie sie in Fig. 66, Taf. IV gezeichnet ist.

44. *Callidina tetraodon* Ehr.

Litteratur: 72.

Körper gelblichweiss, stark durchscheinend; Rüssellamellen seitlich hervorragend; Sporen ein wenig über Gliedbreite, auf Polstern sitzend (0,011—0,015); Kauapparat (0,030—0,032) mit $\frac{4}{4}$ Zähnen; Maximalgrösse: 0,62 mm. — Taf. IV, Fig. 67. 68. 69.

Die hier beschriebene *Callidina tetraodon* ist jedenfalls identisch mit der gleichnamigen *Callidina* Ehrenbergs (72), deren Speciescharakter nach diesem lautet: Corpore hyalino, ovis albis, dentibus in singulis maxillis quatuor mediis maioribus. Lang $\frac{1}{3}$ ''' = 0,72 mm. Seit dieser kurzen Charakteristik aus dem Jahre 1848 ist diese *Callidina*, soweit mir bekannt, noch nicht wieder beobachtet worden, weshalb mir eine eingehendere Beschreibung hier wohl am Platze zu sein scheint. — Der aus 15 Scheinsegmenten bestehende Körper hat dorsal und ventral 8 Längsfalten und eine milchig weisse Färbung, die durch die starke Hypodermis hervorgerufen wird. Der Körper ist daher schwach durchsichtig; der Darm meist blassgelblich, so dass das Tier eine gelblichweisse Körperfarbe zeigt. Es ist daher nicht unmöglich, dass die von Zelinka (471) angedeutete

Callidina lutea mit unserer Art identisch ist. Der Fuss ist sehr kurz und besteht (ausschliesslich des die Haftplatte tragenden Gliedes) aus nur zwei Segmenten. Das Räderorgan, welches man selten entfaltet sieht, ist mässig gross; es übertrifft die Breite des Halses nur um ein geringes. Die Oberlippe ist eingekerbt. Vor dem eingestülpten Räderorgan bemerkt man in der Höhe des Tasters zwei seitliche „Stirnhöcker“, die aber bedeutend geringer ausgeprägt sind, als bei *Callidina longirostris* mihi. Der Rüssel bietet ausser der Thatsache, dass die beiden Lamellen seitlich etwas hervorstehen, nichts Bemerkenswerthes. Der Kauapparat hat jederseits 4 Zähne; sehr selten ist ein fünfter Zahn neben diesem sehr schwach angedeutet. Der zum Ansatz der Kaumuskeln dienende kammartige Aussenrand des Kauapparates ist sehr kräftig und meist dunkelgelb bis braun gefärbt. Die Speicheldrüsen sind in bekannter Anzahl vorhanden; die mittlere ventrale fällt durch ihre Grösse auf. Der Dotterstock zeigt 8—12 grosse Kerne, der an seinem Innenrade liegende Eierstock 11 Kernchen. Der Fuss der *Callidina tetraodon* Ehr. verdient besondere Beachtung. Es sind 4 mächtige, durch sehr grosse Zellen gebildete Klebdrüsen vorhanden, welche sich seitlich des Enddarms weit in den Körper hinein erstrecken. Nach ihrer Vereinigung senden sie eine Anzahl feiner kurzer Stränge in die Haftplatte. Diese ist, wie es scheint, aus zwei Zehen gebildet und erscheint, wenn man senkrecht darauf sieht, als ein in der Mitte eingeschnürtes Oval. Ausgestreckt bildet der Haftapparat ein dickes Rohr, in welchem die von den Klebdrüsen ausgehenden Kanäle verlaufen, um am Ende in die mit 8 Durchbohrungen versehene Haftplatte einzumünden. Am äussersten Ende der Haftplatte bemerkte ich eine äusserst feine Flimmerung. — Der Taster befindet sich zwischen den beiden Stirnhöckern, er ist kurz und zweigliederig. Das Excretionssystem hat 6 Zitterflammen und zeigt unterhalb des Kauapparates eine Knäuelbildung. Das hinten in drei Lappen auslaufende Gehirn ist schon am lebenden Tiere gut sichtbar.

45. *Callidina russeola* Zel..

Litteratur: 471.

Körper rötlichgelb bis rötlich; Räderorgan gross; Rüssellamellen seitlich herausstehend; Körper mit Verdickung in der Höhe des Kauapparates; Sporen (0,011—0,0132) weit von einander entspringend, noch nicht von halber Gliedbreite, Kauapparat (0,031—0,036) mit $\frac{5}{5}$ — $\frac{7}{7}$ Zähne; Maximalgrösse: 0,68 mm.

Diese Callidine ist die grösste unter allen moosbewohnenden Philodinaeen. Die ringförmige Verdickung des Körpers am Kauapparat stellt sich so dar, wie ich es auf Taf. IV, Fig. 47 für *Callidina Ehrenbergii* angegeben habe. Die Sporen gleichen denen der *scarlatina* Ehr., Taf. IV, Fig. 61 an Gestalt.

Ausser diesen 26 von mir angeführten Callidinen werden in der Litteratur noch folgende Spezies erwähnt. *Callidina alpium* Ehr. (77) ist zu ungenau beschrieben und wohl, wenn auch nicht, wie Zelinka (471) meint, mit *Callidina elegans* Ehr., so doch mit irgend einer anderen der beschriebenen zweizahnigen Formen zu vereinen. *Callidina cornuta* Perty (209) soll an jeder Seite des Kopfes einen kurzen, hörnchenartigen Fortsatz haben; eine Abbildung giebt Perty nicht. Bartsch (10) und Eyferth (80) halten sie für *Callidina elegans* Ehr., vielleicht ist sie auch mit *Callidina Ehrenbergii* mihi identisch. Ueber *Callidina lutea* Zel. (471) finde ich bei Zelinka nur eine Angabe über die Farbe des Darmes. Die Angaben Gosses über *Callidina pigra* Gosse (154, 209), betreffend die kleinen Sporen ohne ein Zwischenstück an der Basis, Farbe, Grösse des Räderorgans, Kauapparat und endlich die Länge des Tieres stimmen so mit den charakteristischen Merkmalen der *Callidina constricta* Duj. überein, dass ich mich gezwungen sehe, sie mit dieser zu vereinen. Dazu kommt noch, nach in Hudson-Gosse's Werk (154), dass die *Callidina constricta* Duj. nur unter den unsicheren Arten genannt wird und von Gosse niemals gesehen worden ist, während ihm von seiner *Callidina pigra*, wie er selbst sagt, nur zwei Exemplare zu Gesicht gekommen sind. Ausserdem haben in Zukunft fortzufallen die Ehrenbergischen Arten *Callidina rediviva* (71. 72. 263. 334), *triodon*, *hexaodon* und *oktodon* (72), ferner *Callidina magnacalcarata* Parsons (426) und wahrscheinlich *Callidina bihamata* Gosse (154), über welche bereits an anderer Stelle gesprochen worden ist. Ausserdem erwähnt Zelinka (471, S. 336) drei brasilianische Callidinen, deren Stellung erst durch eine spätere Forschung festgesetzt werden kann, da die bis jetzt vorhandenen Angaben noch nicht genügend sind, um diese Arten in das Genus einzureihen. Dieselben sind: 1. *Callidina Mülleri* Zel., Zahnformel $\frac{3}{4}$, Kauapparat sehr schmal, (3,5 : 1) 0,01 mm, Farbe des Plasmas, Räderorgans, Gehirns etc. ockergelb, des Darmes blassgelb. 2. *Callidina Holzingeri* Zel., Zahnformel $\frac{2}{2} - \frac{2}{3}$, Kauapparat sehr breit (2, : 1), 0,0125 bis 0,0138 mm, Darmfärbung orangerot. 3. *Callidina Lejeuniae* Zel., Zahnformel $\frac{5}{5}$, Kauapparat von gewöhnlicher Form (3,5 : 1), 0,0175 mm, mit flügelartig vorspringendem Seitenansatz (vergl. *Philodina aculeata* Ehr., Taf. II, Fig. 20). Letztere Form hält Zelinka für vielleicht identisch oder eine Varietät von *Callidina constricta* Duj., was nach der Grösse des Kauapparates wohl zutreffend sein könnte, während jedoch die Form desselben dort eine ganz andere ist. Auch die Beschreibung der beiden von Bergendal (352) beobachteten Formen (*Callidina laevis* und *tentaculalata*) ist zu ungenügend; wahrscheinlich sind auch diese mit einer der von mir erwähnten Arten zu vereinen.

IV. Genus *Discopus* Zel..

46. *Discopus synaptae* Zel..

Litteratur: 470. 176.

Körper farblos, glashell; Klebdrüsen in zwei Querreihen angeordnet; Klebgänge in eine Kapsel eingeschlossen; letztes und vorletztes Fussglied zu einem grossen Saugnapf umgewandelt; Rüssel ohne Lamellen; Sporen sehr kurz, von $\frac{1}{4}$ Gliedbreite; Kauapparat mit $\frac{2}{2}$ divergierenden Zähnen; Maximalgrösse: 0,248 mm.

Im Meere ektoparasitisch auf der Haut von Synapten lebend.

V. Genus *Adineta* Huds..

47. *Adineta oculata* Milne.

Litteratur: 154. 328.

Rüssel mit roten, glänzenden Augenflecken; Sporen von doppelter Gliedbreite; Kauapparat sehr klein, mit $\frac{2}{2}$ Zähnen; Maximalgrösse: 0,50 mm.

Milne sagt, dass die die Zapfen tragenden hinteren Ränder der Wimperscheibe in der Mitte mit einander verwachsen seien, was kaum denkbar ist. Er zeichnet auf denselben mindestens drei Zäpfchen jederseits. Die Angabe der Sporenlänge ist von mir nur nach der Zeichnung Milne's gemacht; über den Bau des Rüssels und des Fusses giebt dieser nichts an.

48. *Adineta tuberculosa* n. sp..

Augenflecke fehlend; Körper glashell, farblos oder sehr wenig rötlich; mit Ausnahme der letzten Fussessegmente ganz mit Tüpfeln bedeckt; Sporen fast von doppelter Gliedbreite, vorne zugespitzt; Kauapparat klein, mit $\frac{2}{2}$ Zähnen; Maximalgrösse: 0,50 mm. — Taf. V, Fig. 72. 73. 74. 75.

Ich fand diese hübsch gezeichnete *Adineta* im November 1891 in ziemlicher Anzahl in den Amphigastrien von *Frullania dilatata* neben zahlreichen *Callidinen*arten. Die Bedeckung der Oberhaut mit Tüpfeln macht diese Form leicht kenntlich. Die Knötchen oder Tüpfel bedecken den ganzen Körper mit Ausnahme des Fusses. Die dorsale Seite des Kopfes zeigt symmetrische Falten, auf welchen die Tüpfel in einer einem Kreuze nicht unähnlichen Figur verteilt sind. Auf dem Mittelkörper sind dieselben ebenfalls symmetrisch zu einander angeordnet, so dass man ein System von drei Linien durch sie legen kann. Die Form der Tüpfel erinnert an die Warzen der Haut bei *Callidina aspera* Bryce; sie sind wie dort becherförmig, mit einer inneren Aushöhlung, in welche jedesmal eine Pore aus der Hypodermis mündet. Während sie sich am übrigen Körper nur wenig über die Oberfläche der Epidermis erheben, treten sie am letzten Rumpfsegment ganz aus derselben hervor, was man besonders am Rande des Körpers leicht bemerkt. Der kurze, vollständig unbewimperte Rüssel ist schwer sichtbar, da er fast ganz unter dem ersten Kopfsegment ventral verborgen ist, und schwer zu beschreiben. Die dorsale Wand der Rüsselscheide ist, wie gewöhnlich, nach unten umgebogen und bildet ein überhängendes Läppchen. Die ventrale Wand ist in der Mitte ausgeschnitten und

ihre Ränder sind etwas nach innen eingerollt, so dass sie verdickt zu sein scheinen. Eine Bewimperung innerhalb der Rüsselscheide konnte ich nicht entdecken, doch schienen mir die eingerollten Ränder der Ventralseite, welche wie zwei Chitinstäbchen aussahen, beweglich zu sein und die Function des Tasters übernommen zu haben. Der Rand der Wimperscheibe ist breit nach innen umgebogen; die Anzahl der Zäpfchen auf dem Hinterrande derselben beträgt 6 jederseits. Das letzte Rumpfsegment, an welchem der Körper sich plötzlich verschmälert, zeigt eine ringförmige Anschwellung. Die Sporen sind vorne fein zugespitzt; die drei Zehen kurz. Ich zählte vier Zitterflammen; die Excretionskanäle bilden in der Höhe des Kauapparates ein Knäuel. Das Tier kriecht sehr rasch und ist äusserst lebhaft.

49. *Adineta barbata* n. sp..

Augenflecke fehlend; Körper glashell, farblos oder wenig rötlich; Haut glatt; Rüssel mit zwei langen seitlichen Zilienbüscheln; Sporen (0,0176) von doppelter Gliedbreite; Kauapparat klein (0,0165), mit $\frac{2}{2}$ Zähnen; Maximalgrösse: 0,4 mm. — Taf. V, Fig. 70. 71. 78.

Die *Adineta barbata* ist eine sehr verbreitete Philodinaee; ich fand sie zuerst auf *Frullania*, später aber in zahlreichen, aus den verschiedensten Oertlichkeiten stammenden Moospolstern. Sie ist ausserordentlich lebhaft und sehr schwer lebend zu beobachten. Erst vorsichtig zugesetzte Mengen von Cocainlösung (1:50) bewirken ein Festsetzen und meist nur teilweises Ausstrecken des Tieres, haben dann aber oft ein fortgesetztes Zucken des ganzen Körpers zur Folge, welches die Beobachtung sehr erschwert. Es kriecht, wie alle Adineten, ohne Anwendung des Rüssels, indem es sich mit dem Fusse festheftet, den Körper dann ganz ausstreckt, den Fuss vermittelt der Sporen löst, durch die Kraft der Zilien der Wimperscheibe eine kleine Strecke fortgleitet und sich dann wieder mit dem Fusse festheftet. Selten zieht es letzteren zur Hälfte ein und schwimmt dann frei und ohne Drehung um die Längsachse umher. Der Körper ist flachgedrückt mit scharfen Seitenrändern; Ober- und Unterseite sind convex, erstere naturgemäss etwas stärker gewölbt. Der Körper besteht aus 11 Scheinsegmenten, von denen 3 auf Rüssel oder Kopfschild, Kopf und Hals, 4 auf den Rumpf und 4 auf den Fuss kommen. Die Haut ist glashell und zeigt dorsal sechs Längsfalten; die inneren beginnen ungefähr in der Höhe des mittleren Darmes, und gehen bis zum Ende des Rumpfes; die mittleren entspringen über oder unter dem Schlunde, und verlaufen ungefähr bis zum Beginn der ersteren; die äusseren begleiten den Aussenrand der Keimdotterstöcke. Der Kopf ist vom Hals deutlich abgesetzt. Er trägt auf der Rückenseite eine Anzahl Falten, welche auch bei der ventralen Ansicht hervortreten. Er besteht aus dem eigentlichen Kopf und dem Kopfschild, dem Rüssel der übrigen Philodinaeen. Die Gestalt des letzteren ist am besten aus der Abbildung (Taf. V, Fig. 71) ersichtlich. Er wird getragen durch einen kurzen, ziemlich dicken Stiel, über dem sich der eigentliche

Schild erhebt. Der Rüssel ist ganz ähnlich gebaut wie der der *Callidina Ehrenbergii* und der *Adineta tuberculosa mihi*. Dorsal findet sich eine kleine Umbiegung ventralwärts, ein Haken; seitlich ist der Rüssel ausgezogen und ein wenig eingerollt, wodurch jederseits eine dütenförmige Höhlung entsteht. In diesen Dütchen erheben sich nun 2 kleine Cuticularpolster, welche eine geringe Anzahl (meist 3) feiner starrer Borsten tragen, deren Länge oft die Breite des Kopfschildes beträchtlich übertrifft. Diese Tastborsten — denn eine solche Funktion müssen wir diesen Gebilden wohl zuschreiben, da sie mit dem Gehirn in Verbindung stehen — sind beweglich und werden oft ganz zur Seite gelegt; beim Zusammenziehen des Tieres schlagen sie nach oben über dem Schild zusammen, so dass man sie bei einer halben Contraction als zwei kurze vordere Borstenbündel sieht. Bei Anwendung irgend welcher Reagentien wurden diese feinen Borsten sofort zerstört. Der Kopf hat im Allgemeinen eine viereckige Form. Das Bemerkenswerteste an ihm ist das Räderorgan. Dasselbe ist ganz ventral gelegen und wie bei allen Adineten zu einer einfachen Wimperscheibe geworden. Die Ränder, welche sonst die grossen schlagenden Randwimpern, den äusseren Wimpernkranz der übrigen Philodinaeen, tragen, sind hier ganz frei von Zilien und ventralwärts umgebogen. Der Unterschied in der Bildung des Räderorgans bei den Adineten gegenüber dem der anderen Genera der Philodinaeen besteht also erstens darin, dass die Stiele der Wimperplatten sehr verkürzt sind, wodurch das Räderorgan zu einer einfachen ventralen, etwas eingesenkten Wimpergrube geworden ist, und zweitens in dem Fehlen des äusseren Wimperkranzes (Cingulum). Das Letztere ist, genau genommen, nicht ganz richtig, denn an Stelle der Randwimpern findet man auf dem nach hinten gerichteten Rande der Wimperscheibe — dem nach der Bauchseite zu gelegenen Rande der Wimperplatte der übrigen Philodinaeen entsprechend — eine Anzahl von der Cuticula gebildeter, wie es mir schien, chitinöser Zapfen oder Leisten, so dass diese unteren Ränder, die in der Mitte über dem Schlunde einen kleinen Spalt lassen, ein kammartiges Aussehen haben, weshalb Plate (429) sie treffend mit einem Schabeisen verglich. Bei *Adineta barbata mihi* sind 8 solcher Zapfen jederseits vorhanden. Es sei hier vorweg genommen, dass Plate (429) bei *Adineta vaga* Dav. dort, wo die beiden Hinterränder fast zusammenstossen, zwei lange in die Wimperscheibe hineinragende Borsten zeichnet. Es sind dies aber, wie bereits früher erwähnt, dort sowohl, wie auch bei unserer Form, nur zwei Hautleisten, durch welche die Hinterränder auf der Wimperscheibe befestigt sind, und die einen Teil des hier sehr verkürzten Stieles bilden, der sich auch auf der Bauchseite nach hinten fortsetzt. Aus dem Ganzen geht die Analogie des Räderorgans der Adineten mit dem der übrigen Philodinaeen wohl klar hervor.

Der Fuss ist plötzlich scharf von dem verbreiterten Rumpfe abgesetzt und besteht ausschliesslich des Zehengliedes aus 6 Segmenten, die an ihren Verbindungsstellen geringe Verdickungen zeigen.

Am Ende des vorletzten Gliedes befinden sich die ziemlich langen und breiten Sporen; dieselben sind von doppelter Gliedbreite. Sie sind stumpf und nicht an der Spitze durchbohrt. Man sieht jedoch in ihrer Mittellinie einen helleren Längsstreifen, der darauf hindeutet, dass die Sporen ihrer ursprünglichen Function als Festheftungsorgane, die sie bei *Callidina vorax mihi* und *parasitica* Gigl. noch behalten haben, verlustig gegangen sind. Die drei Zehen sind sehr selten sichtbar und ziemlich kurz. Die beiden Klebdrüsen beginnen am ersten Fussesegment und laufen getrennt neben einander bis zum vorletzten, vereinigen sich dort und senden drei Klebgänge zu den drei Zehen.

Die bei den meisten anderen Philodinaeen vorhandene Schraffierung jederseits des Schlundes vor dem Kauapparat, die Zelinka als Muskelfibrillen gedeutet hat, fand ich hier nicht; dagegen sah ich am Eingang in den Kauapparat jederseits deutlich eine lichte, sehr kleine Zelle mit Kern, wie sie Zacharias (276) bei *Rotifer vulgaris* Ehr. beschrieben und abgebildet hat, ohne ihre Bedeutung erklären zu können; es sind dies wohl die hier sehr kleinen dorsalen Speicheldrüsen (sp.). Der Kauapparat ist ziemlich weit nach hinten gerückt; er ist sehr klein und hat $2\frac{1}{2}$ Zähne. Der übrige Teil des Verdauungskanales zeigt keine besonderen Verschiedenheiten. Die Excretionskanäle bilden am hinteren Rand des ersten Rumpfsegmentes ein Knäuel. Ich habe stets nur 2 Zitterflammen gesehen; Davis (54) und Hudson-Gosse (154) sahen bei *Adineta vaga* Dav. ebenfalls nur deren zwei; bei *Adineta tuberculosa mihi* sind deren vier vorhanden. Der Dotterstock enthält 8 Kerne mit grossem ovalen Nucleolus, welche so angeordnet sind, dass je 4 sich in einer Reihe befinden, und die innere Reihe etwas mehr ventral liegt als die äussere. Der Eierstock liegt an der Innenseite des Dotterstockes und enthält 8—10, meist aber 8 Kernchen. Einen wohl als Oviduct zu erklärenden Gewebestrang am hinteren Ende des Keimdotterstockes sah ich öfter. Was die Muskulatur angeht, so konstatierte ich 7 Ringmuskeln, die mir jedoch sowohl ventral als auch dorsal alle geschlossen zu sein schienen. Ferner sah ich mit Bestimmtheit die beiden seitlichen Retractoren des Kopfes und die des Fusses. Im Gegensatz zu der den übrigen Philodinaeen eigenen dreieckigen Form des Gehirns fand ich bei den Adineten ein Nervenzentrum von runder Gestalt. Nach Färbung mit Haematoxylin war im Gehirn deutlich die zentrale Fasermasse und die peripheren Ganglienzellen zu erkennen. Ferner sah ich, dass vom Gehirn aus nach dem Vorderende des Kopfes zwei Nervenstränge verlaufen, welche beide zweimal zu Ganglienzellen anschwellen und von dort zu den Tastborsten des Kopfschildes verliefen. Das Tasterganglion liegt zwischen den eben erwähnten. Die Nerven des Rumpfes und Fusses konnte ich nicht verfolgen. Der dorsale Taster ist kurz und ein wenig nach hinten gebogen.

50. *Adineta vaga* Dav..

Litteratur: 54. 154. 367. 429.

Körper glashell, farblos oder schwach rötlich; Rüssel schwach bewimpert; Augen fehlend; Sporen fast von Gliedbreite (0,0088—0,09); Kauapparat klein (0,0165), mit $2\frac{1}{2}$ Zähnen; Maximalgrösse: 0,5 mm.

Davis (54) und Hudson-Gosse (154) geben 0,7 mm als Maximallänge an; meine Exemplare waren alle kleiner. Im Allgemeinen gilt von *Adineta vaga* Dav. dasselbe, was von *Adineta barbata* gesagt worden ist. Nur der Rüssel ist anders gebaut. Plate (429) giebt von ihm eine dorsale Ansicht und zeichnet und beschreibt an beiden Seiten unterhalb des Häkchens jederseits einen kurzen Wimperbüschel. Bei Betrachtung der ventralen Seite sieht man jedoch, dass diese Wimperbüschel die Fortsetzung einer feinen Zilienbedeckung innerhalb der Rüsselscheide sind; ja sogar ein paar Rüssellamellen sind, wenn auch nur schwach, angedeutet.

51. *Adineta gracilis* n. sp..

Körper schlanker als gewöhnlich, in der Mitte nicht stärker verbreitert; Rüssel ohne alle Bewimperung; Sporen nur von halber Gliedbreite; Kauapparat mit $2\frac{1}{2}$ Zähnen; Augen fehlend; Maximalgrösse: 0,20 mm. — Taf. V, Fig. 76. 77.

Der Kopfschild oder Rüssel ist bei dieser *Adineta* sehr einfach gebildet, indem er nur aus dem dorsalen Teil der Rüsselscheide besteht und der ventrale Teil derselben ganz fehlt. Er ist vorne in seiner ganzen Breite ventralwärts umgebogen. Die grösste Breite beträgt nur die Hälfte von der der *Adineta barbata* mihi, also ungefähr 6:1, während sie bei den übrigen *Adineta* 4:1 beträgt. Der Körper ist dorsal mit 8 Falten versehen. Die Zäpfchen auf dem Hinterrande der Wimperscheibe bemerkte ich hier nicht. Ich sah nur vollständig farblose Exemplare; an Lebendigkeit übertrifft diese Form noch die anderen *Adineta*.

Erklärung der Abkürzungen.

In sämtlichen Figuren bedeutet:

- cu = Cuticula,
- hy = Hypodermis,
- ro = Räderapparat,
- r = Rüssel,
- rl = Rüssellamellen,
- o = Mundöffnung,
- sch = Schlund,
- k = Kauapparat,
- ma = Magendarm,
- d = Enddarm,
- cb = contractile Blase,
- sp. d. = Speicheldrüsen,
- a = After,
- kst = Keimstock,
- do = Dotterstock,
- sk = Seitenkanal,
- zi = Zitterflamme,

ge = Gehirn,
 ta = dorsaler Taster,
 n = Nerv,
 sp = Sporen,
 hp = Haftplatte,
 we = Winterei,
 kd = Klebdrüsen.

Erklärung der beigegebenen Abbildungen.

Tafel I.

- Fig. 1.* Im Wasser abgestorbenes Exemplar von *Callidina magna* Pl. mit ausgebildetem Winterei.
Fig. 2. Schale des Wintereies einer *Callidina magna* Pl., stärker vergrößert.
Fig. 3. Winterei von *Callidina tetraodon* Ehr..
Fig. 4. Winterei von *Adineta barbata* n. sp..
Fig. 5. Letzter Teil des Verdauungskanal und der Fortpflanzungsorgane von *Rotifer macrurus* Ehr.. Etwas gepresst, die Excretionskanäle sind fortgelassen.
Fig. 6. Sporen von *Rotifer macrurus* Ehr..
Fig. 7. Rüsselnervatur von *Rotifer vulgaris* Ehr..
Fig. 8. Sporen von *Rotifer vulgaris* Ehr..
Fig. 9. Kauapparat von *Rotifer vulgaris* Ehr..
Fig. 10. Chitinöse (?) Körperchen unter der Cuticula von *Rotifer vulgaris* var. *granulosus* Zach.
Fig. 11. Sporen von *Rotifer hapticus* Gosse; die ziemlich langen Zehen sind eingezogen.
Fig. 12. Kauapparat von *Rotifer hapticus* Gosse.
Fig. 13. Fuss von *Rotifer tardus* Ehr..
Fig. 14. Kauapparat von *Rotifer tardus* Ehr..

Tafel II.

- Fig. 15.* Sporen von *Rotifer citrinus* Ehr..
Fig. 16. Fuss von *Rotifer actinurus* Ehr..
Fig. 17. Mittelstück des Kauapparates von *Rotifer actinurus* Ehr., die convergierenden Zähne zeigend.
Fig. 18. Fuss von *Rotifer trisecatus* Web. nach Weber.
Fig. 19. Sporen von *Rotifer elongatus* Web. nach Weber.
Fig. 20. Kauapparat von *Philodina aculeata* Ehr..
Fig. 21. Sporen von *Philodina aculeata* Ehr..
Fig. 22. Dorsale Ansicht der Stachelbedeckung von *Philodina aculeata* Ehr. var. *medioaculeata* n. v..
Fig. 23. Sporen von *Philodina macrostyla* Ehr., laterale Ansicht, nach Western.
Fig. 24. Kauapparat von *Philodina megalotrocha* Ehr..
Fig. 25. Kauapparat von *Philodina roseola* Ehr..
Fig. 26. Sporen von *Philodina roseola* Ehr..
Fig. 27. Fuss von *Philodina citrina* Ehr., ventrale Ansicht, die vier Zehen zeigend.
Fig. 28. Kauapparat von *Callidina elegans* Ehr..
Fig. 29. Sporen von *Callidina elegans* Ehr..
Fig. 30. Kauapparat von *Callidina constricta* Duj..
Fig. 31. Fuss von *Callidina constricta* Duj., dorsale Ansicht, die Ausführungsgänge der kurzen Zehen darstellend.
Fig. 32. Kopf von *Callidina constricta* Duj., ventrale Ansicht.

Tafel III.

- Fig. 33.* *Callidina longirostris* n. sp., dorsale Ansicht.
Fig. 34. Kauapparat von *Callidina longirostris* n. sp..

- Fig. 35. Fuss von *Callidina socialis* Kell.
 Fig. 36. Kauapparat von *Callidina socialis* Kell.
 Fig. 37. Fuss von *Callidina parasitica* Gigl., etwas gepresst, seitliche Ansicht.
 Fig. 38. Fuss von *Callidina parasitica* Gigl., dorsale Ansicht.
 Fig. 39. Kauapparat von *Callidina parasitica* Gigl..
 Fig. 40. *Callidina vorax* n. sp., Fuss nicht ganz ausgestreckt, sondern festgeheftet, dorsale Ansicht. Die *Callidina* erscheint wegen des entfalteten Räderorgans sehr stark verkürzt.
 Fig. 41. Fuss von *Callidina vorax* n. sp., dorsale Ansicht, Zehen ausgestreckt.
 Fig. 42. Kauapparat von *Callidina vorax*.
 Fig. 43. Rüssel von *Callidina Ehrenbergii* n. sp., ventrale Ansicht.
 Fig. 44. Rüssel von *Callidina Ehrenbergii* n. sp., dorsale Ansicht.
 Fig. 45. Sporen von *Callidina Ehrenbergii* n. sp..
 Fig. 46. Kauapparat von *Callidina Ehrenbergii* n. sp..

Tafel IV.

- Fig. 47. Dorsale Ansicht von *Callidina Ehrenbergii* n. sp..
 Fig. 48. Tüpfel der Haut von *Callidina aspera* Bryce.
 Fig. 49. Sporen von *Callidina bidens* Gosse.
 Fig. 50. Die Fussglieder von *Callidina quadricornifera* Milne.
 Fig. 51. Letztes Rumpfsegment von *Callidina plicata* Br. nach Bryce.
 Fig. 52. Kauapparat von *Callidina musculosa* Milne.
 Fig. 53. Fuss von *Callidina musculosa* Milne, mit den Zehen.
 Fig. 54. Kauapparat von *Callidina tridens* Milne.
 Fig. 55. Sporen von *Callidina tridens* Milne.
 Fig. 56. *Callidina papillosa* Bryce, dorsale Ansicht.
 Fig. 57. Winterei von *Callidina papillosa* Bryce.
 Fig. 58. Dorn von *Callidina multispinosa* Thompson, im Grössenverhältniss zu Fig. 56.
 Fig. 59. Sporen von *Callidina spinosa* Bryce nach Bryce.
 Fig. 60. Hautwarzen von *Callidina scarlatina* Ehr..
 Fig. 61. Sporen von *Callidina scarlatina* Ehr..
 Fig. 62. Kauapparat von *Callidina scarlatina* Ehr..
 Fig. 63. Sporen u. Haftplatte von *Callidina magna* Plate.
 Fig. 64. Sporen von *Callidina Leitgebii* Zel..
 Fig. 65. Kauapparat von *Callidina symbiotica* Zel..
 Fig. 66. Sporen von *Callidina symbiotica* Zel..
 Fig. 67. Fuss mit ausgestrecktem Haftapparat von *Callidina tetraodon* Ehr..
 Fig. 68. Entfaltetes Räderorgan von *Callidina tetraodon* Ehr., dorsale Ansicht.
 Fig. 69. Kauapparat von *Callidina tetraodon* Ehr..

Tafel V.

- Fig. 70. *Adineta barbata* n. sp., ventrale Ansicht.
 Fig. 71. Rüssel von *Adineta barbata* n. sp., ventrale Ansicht, stärker vergrössert.
 Fig. 72. Kopf und Hals von *Adineta tuberculosa* n. sp., dorsale Ansicht.
 Fig. 73. Die Hauttüpfel von *Adineta tuberculosa* n. sp., im Längsschnitt der Haut.
 Fig. 74. Sporen von *Adineta tuberculosa* n. sp..
 Fig. 75. Rüssel von *Adineta tuberculosa* n. sp., ventrale Ansicht.
 Fig. 76. Kopf, Hals und erstes Rumpfglied von *Adineta gracilis* n. sp., ventrale Ansicht.
 Fig. 77. Sporen von *Adineta gracilis* n. sp..
 Fig. 78. Hinterränder der Wimperscheibe von *Adineta barbata* n. sp., etwas nach hinten umgeklappt, so dass die Zäpfchen als lichte Punkte erscheinen.
 Fig. 79. Parasitisches (?) Gebilde in der Leibeshöhle von *Rotifer hapticus* Gosse,

Verzeichnis der seit dem Jahre 1888 erschienenen Abhandlungen über die Rotatorien.

Die im Text dieser Arbeit in Klammern eingefügten Zahlen beziehen sich auf die Nummern des Litteraturverzeichnisses, welches Zelinka in seinen ersten beiden Abhandlungen über die Callidinen und Discopus (Zeitschrift für wiss. Zool., Bd. XLIV, Seite 396—506), 1886; Bd. XLVII, Seite 142—246, 1888) zusammen gestellt hat. Die Zahl der Abhandlungen hat sich seit dem Abschlusse dieses Verzeichnisses im Jahre 1888 sehr vermehrt, so dass es wohl an der Zeit zu sein scheint, eine Fortsetzung desselben zusammen zu stellen. Ich habe daher in Folgendem alle Arbeiten bis in die neueste Zeit, soweit ich dieselben in Erfahrung bringen konnte, gesammelt und gebe sie hier als eine Fortsetzung des Zelinkaschen Verzeichnisses. Es befinden sich darunter auch einige, welche Zelinka seiner Zeit übersehen hat.

359. *H. H. Anderson*, Notes on Indian Rotifers, — Journ. Asiat. Soc. Bengal, 1891. (Calcutta.)
360. *Th. Barrois*, Matériaux pour servir à l'étude de la faune des eaux douces des Açores; Lille 1888.
361. *D. Bergendal*, Ehrenbergs Euchlanis Lynceus wiedergefunden? Lunds Univ. Arsskrift, Tom. XXVIII.
362. *D. Bergendal*, Beiträge zur Fauna Grönlands. I. Zur Rotatorienfauna Grönlands. — Kongl. Fysiografiska Sällskapets Handlingar. Ny Följd 1891—92, Bd. III. — Sep. Abdruck: Lund 1892.
363. *D. Bergendal*, kurzer Bericht über eine Reise nach Nordgrönland. — Bih. till Kongl. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Band XVII, Afd. IV, No. 1.
364. *L. Bilfinger*, Beitrag zur Rotatorienfauna Württembergs. — Jahreshefte des Ver. für vaterl. Naturkunde in Württ. 1892.
365. *J. W. Blagg*, *Philodina citrina* (var.). — Science Gossip, 1887, S. 67.
366. — —, *Notholca scapha*. — Science Gossip, 1888, S. 68.
367. *F. Blochmann*, Die mikrosk. Tierwelt des Süßwassers, Braunschweig 1886, II. Teil, S. 89.
368. *Braun*, Naturgesch. der Rotatorien. — Wiegmann's Arch. f. Naturgesch., 48. Jahrg.
369. *Dav. Bryce*, *Metopodia rhomboidula* and *Euchlanis subversa*. — Science Gossip, 1890, S. 76.
370. — —, Genus *Distyla* and three new Rotifers. — Science Gossip, 1891, S. 204.
371. — —, On the macrotrachelous Callidinae. — Journ. Queckett Micr. Club, V, 1892, S. 15.
372. — —, On some moss-dwelling Cathypnada; with description of five new species. — Science Gossip, 1892, S. 271—275.
373. *W. B. Burn*, *Pterodina truncata*. — Science Gossip 1889, S. 104.

374. *W. B. Burn*, *Stephanops intermedius* and *Oecistes umbella*. — *Science Gossip*, 1889, S. 179.
375. — —, *Philodina tuberculata* and *Distyla flexilis*. — *Science Gossip*, 1889, S. 266.
376. — —, *Floscularia tenuiseta* and *Diplois propatula*. — *Science Gossip*, 1890, S. 34.
377. *W. T. Calman*, On certain new or rare Rotifers from Forfarshire. — *The Annals of Scottish Nat. Hist.* 1892, Octob., S. 240—245.
378. *Cosmovici*, Sur la vésicule contractile des Rotifères. — *Bull. Soc. Zool. France (Paris)* 1888, T. XIII, No. 7, S. 167—169. — *Ausz. in Journ. Roy. Micr. Soc., Lond., Bd. VIII, 1888, 2. Teil, S. 955.*
379. *E. v. Daday*, *Asplanchna triophthalma* und *Schizocerca diversicornis*, Budapest, 1885.
380. — —, Neue Tierarten aus der Süßwasserfauna v. Budapest. — *Természetrájsi Füzetek, Budap., Bd. IX, 2. Teil, 1885.*
381. — —, Ein interessanter Fall der Heterogenese bei den Rädertieren. — *Math. u. naturw. Ber. Ungarn, Bd. VII, 1889.*
382. — —, Revision der *Asplanchna*-Arten — *Math. u. naturw. Ber. aus Ungarn. Bd. IX, 1891.*
383. — —, Die geogr. Verbreitung der im Meere leb. Rotatorien. — *l. c. Bd. IX, 1891.*
384. *F. Debray*, Sur *Notommata Werneckii*, parasite des *Vauchériées*. — *Bull. Scientif. France, t. XXII, I. Teil, S. 222—242.* — *Ausz. in: Journ. Roy. Micr. Soc. London, 1890, S. 926.*
385. *Doyère*, Mémoire sur les tardigrades etc. — *Ann. des sci. nat., Zool., XVIII, S. 5—35.*
386. *Eckstein*, Zur geogr. Verbreitung der *Call. symbiotica* Zel. — *Zool. Anz. XI, 1888, S. 61.* — *Wiegmanns Arch., 1888, S. 54.*
387. *E. v. Eichwald*, Erster Nachtrag zur Infusorienkunde. — *Bull. Soc. Moscou, XX, 1847.*
388. *J. B. Eusebio*, La faune pél. des lacs d'Auvergne, 1887.
389. *F. Faggioli*, Zur Frage der Wiederbelebung ausgetrockneter Rot.. — *Arch. ital. de biol., 1891, Bd. XVI, S. 560.* — *Ausz. in: Naturw. Rundschau, VII. Jahrg., 1892, S. 305.*
390. *F. A. Forel*, Les micro-organ. pelag. des lacs de la région subalpine. — *Revue Scientif., III Sér., t. XIII, 1887, S. 113—115.* — *Wiegmanns Arch., 1888, S. 54.*
391. *M. I. de Guerne*, Monography on the Rotifera of the Family *Asplanchnidae*. — *Ann. and. magaz. nat. hist., 6. Serie, t. II, 1888, S. 28—40, Fig. 1—5.* — *Ausz. in: Journ. Roy. Micr. Soc. London, Bd. VIII, 1888, S. 740.* — *Wiegmanns Arch. 1888.*
392. — —, Excursions zool. dans les Açores; Paris 1888.
393. *M. I. de Guerne et I. Richard*, Sur la faune des eaux douces du Groenland. — *Comptes Rendus, 1888, S. 630.*
394. *W. H. Harris*, *Stephanoceros Eichhornii*. — *Science Gossip, 1888, S. 76.*

395. *Hensen*, Ueber die Bestimmung des Planktons etc. --- Ber. der Komm. z. wiss. Unters. d. deutsch. Meere, 1882—86, Berl. 1887, S. 67. — *Wieg. Arch.* 1888.
396. *J. Hood*, *Synchaeta gyrina*. — *Science Gossip* 1887, S. 149.
397. — —, *Synchaeta longipes*. — l. c. S. 220.
398. — —, *Mastigocerca bicristata*. — l. c. S. 193.
399. — —, *Notholca spinifera*. — l. c. 248.
400. — —, *Floscularia annulata*. — l. c. 1888, S. 8—10. — *Ausz. in Journ. Roy. Micr. Soc., London, Ed. VIII, 1888, S. 231.*
401. — —, *Eretmia tetrathrix*. — *Sci. Gossip* 1888, S. 27.
402. — —, *Floscularia quadrilobata* and *Gossei*. — *Internat. Journ. Microsc. and Nat. Sc., Jan. und April, 1892.*
403. — —, List of Rotifera found round Dundee. — *Scott. Naturalist*, (3), Vol. I.
404. *C. T. Hudson*, Foreign Rotifera. — *Nature* 1889. — *Journ. Roy. Micr. Soc.* 1889, S. 169.
405. — —, Rotifera and their distribution. — Address in *Nature*, XXXIX, S. 437—441. — *Ausz. in Revue Scientif., III. Série, t. XLIII, S. 508.*
406. — —, The President's Address. On some doubtful Points in the Nat. Hist. of the Rotifera. — *Journ. Roy. Micr. Soc., London* 1891.
- 406^a.) *L. A. Jägerskiöld*, Zwei der *Euchlanis Lynceus* Ehr. verwandte neue Rotatorien. — *Zool. Anz.*, 1892, No. 407.
407. *O. Imhof*, Stud. üb. d. Fauna hochalp. Seen etc. — *Jahresber. d. naturf. Ges. Graubündten, neue Folge*, XXX. Jahrg. (1885/86), Chur, 1887, S. 45—164. — *Wieg. Arch.* 1888.
408. — —, Die Verteilung der pelag. Fauna in den Süßwasserbecken. — *Zool. Anz.*, XI, 1888, S. 284—291. — *Wieg. Arch.* 1888.
409. — —, Beitrag z. Kenntnis d. Süßwasserfauna d. Vogesen. — *Zool. Anz.*, XI, 1888, S. 565—566. — *Wieg. Arch.* 1888.
410. — —, Ueber das Vorkommen von *Pedalion mirum*. — *Zool. Anz.*, XIII, 1890, S. 609.
411. — —, Die Zusammensetzung der pelag. Fauna der Süßwasserbecken nach dem gegenwärtigen Stande der Untersuchungen. — *Biol. Centralbl.*, Bd. XII, 1892, S. 171.
412. *D. S. Kellicott*, Partial list of Rotifera of Shiawasse river. *Proc. Amer. Soc. Micr.* X, 1888.
413. — —, *Cephalosiphon furcillatus*. — l. c. XI, 1889, S. 32.
414. *K. M. Levander*, Eine neue *Pedalion*-Art. — *Zool. Anz.*, 1892, No. 404.
415. *J. E. Lord*, A prolific pond. — *Science Gossip* 1887, S. 185.
416. — —, *Notholca scapha*. — l. c. S. 267.
417. — —, The Genus *Distyla*. — l. c. 1890, S. 201. — l. c. 1892, S. 15.

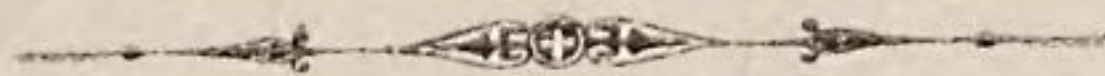
*) Nach Abschluss des Verzeichnisses eingefügt.

418. *J. E. Lord*, *Elosa Worallii*. — Internat. Journ. Micr. and Nat. Sci. 1891.
419. *J. Masius*, Contrib. à l'étude des Rotateurs; Diss., Liège 1891. — Arch. de Biologie, t. X, 1890.
420. — —, *Asplanchna helvetica* u. *Lacinularia socialis*. — Arch. de Biol., t. X, 1890.
421. *M. Maupas*, Sur la fécondation etc. de l'*Hydatina senta* Ehr. Comptes Rendus, t. CIX, 1889, S. 270. — l. c., t. CXI, 1890, S. 310. u. S. 505.
422. — —, Sur le déterminisme de la sexualité chez l'*Hydatina senta*. — Comptes Rendus, t. CXIII, 1891, S. 388.
423. *E. Milne*, Rotifer as a parasite or tube-dweller. — Proc. Phil. Soc. Glasgow, 1888/89, vol. XX, S. 48.
424. *Morren*, Ueber in Pflanzen vorkommende Infusionstierchen. — Frorieps neue Notizen, Bd. XVIII, 1841, S. 101. — Leuckh. 1841.
425. *O. F. Müller*, *Animalcula Infusoria Fluviatilia et Marina* etc., Havniae 1876.
426. *F. A. Parsons*, *Callidina magnacalcarata* (= *socialis* Kell.) und *Pterodina coeca*. — Journ. Quekett Micr. Club, IV, 1892, S. 378.
427. *A. Pell*, Three new Rotifers. — The Microscope, Vol. X, 1890, S. 143.
428. *H. Petz*, Böhmische Rotatorien. — S. B. K. Böhm. Ges. Wiss., II, 1890, S. 215.
429. *L. Plate*, Rotatorienfauna des bottnischen Meerbusens. — Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XLIX, 1889, S. 1—42.
430. — —, Die Rotatorien; in O. Zacharias, Die Tier- und Pflanzenwelt des Süßwassers, Bd. I, S. 275—322.
431. *S. Richard*, Sur la Faune pél. de quelques lacs d'Auvergne. — Comptes rendus, t. CV, 1887, S. 951—953 u. S. 1186—1187. — Wieg. Archiv, 1888.
432. *G. de Rocquigny-Adanson*, *Stephanoceros Eichhornii*, — Feuille Jeun. Natural., t. XIX, S. 63. — Journ. de Microgr., t. XIII, S. 58—59.
433. *J. Roeper*, Sur les cellules de *Sphagnum* etc. — Ann. des sci. nat., Bot., II. Série, t. X, 1838, S. 314.
434. *Ch. Rousselet*, *Synchaeta* infested with *Trichodina*. — Science Gossip 1887, S. 43.
435. — —, *Asplanchna myrmeleo*. — l. c. 1888, S. 172.
436. — —, *Limnia cornuella*. — Journ. Quekett Micr. Club, Bd. III, 1888, S. 337. — Ausz. in: Journ. Roy. Micr. Soc., Lond, 1889, S. 227.
437. — —, Note on *Brachionus quadratus*, a new Rotifer. — Journ. Quek. Micr. Club, Bd. IV, 1889, S. 32.
438. — —, On the vibratile tags of *Asplanchna amphora*. — l. c. 1891, S. 241.
439. — —, On *Dinops longipes*. — l. c. 1891, S. 263.
440. — —, On *Notops minor*, a new Rotifer. — l. c. 1892, S. 359.

441. *Ch. Rousselet*, *Conochilus unicornis* aud *Euchlanis parva*. — l. c., 1892, S. 367.
442. — —, On the Sense of Vision in Rotifers. — l. c. 1892, S. 371 und S. 376.
443. — —, On the best Methods of examining Rotifers under the Micr. — Trans. Middlesex Nat. Hist. Soc., 1890.
- 443^a*) — —, On a method of preserving Rotatoria. — Journ. Quekett Micr. Club, vol. V, 1893, S. 205 — 209.
444. *G. Tessin*, Rotatorien der Umgegend von Rostock. — Arch. d. Fr. d. Nat. Gesch. Mecklenburgs, Bd. XLIII, S. 133—174.
445. *P. G. Thompson*, Mosshauntig Rotifers, *Macrotrachela* (= *Callidina*) *papillosa* und *multispinosa* Th.. — Science Gossip 1892, S. 56.
446. *P. G. Thompson*, Notes on the parasitic tendency of Rotifers of the Genus *Proales*. — Science Gossip 1892, S. 219—221.
447. *V. Gunson Thorpe*, A list of Queensland Rotifera. — Proc. Roy. Soc. Queensland, 1889.
448. — —, Description of a new species of *Megalotrocha* (semi-bullata). — Journ. Roy. Micr. Soc., London 1889, S. 614—616.
449. — —, New and foreign Rotifera. — l. c. 1891, S. 301.
450. *H. M. J. Underhill*, The beautiful Floscule. — „The Welcome“, 1887, S. 726.
451. *R. Vallentin*, Some Remarks on the Anatomy of *Stephanoceros Eichhornii*. — Ann. a. Magaz. Nat. Hist., 6. Serie, Bd. V, S. 1—11. — Ausz. in Journ. Roy. Micr. Soc., London, 1890, II. Teil, S. 186—187.
452. — —, On the Anatomy of certain Rotifera. — Ann. a. Mag. Nat. Hist., vol. VIII, 1891, S. 34.
453. *C. M. Vorce*, *Gamphogaster arceolatus*. — Proc. Americ. Soc. Microsc., 1887.
454. *E. F. Weber*, Notes sur quelques Rotateurs de l'environ de Genève, Liège 1888 (Diss.). — Arch. de Biologie, 1888. — Ausz. in: Biol. Centralbl., VIII, S. 733—736. — Ausz. in: Journ. Roy. Micr. Soc., Lond., 1889, S. 59—60.
455. *A. Weismann u. C. Ischikawa*, Ueber die Bildung von Richtungskörperchen bei tierischen Eiern. — Ber. d. naturf. Ges. Freiburg i. Br., Bd. III, 1888, S. 1—44. — Wiegmann Arch. 1888.
456. *G. Western*, *Asplanchna myrmeleo* (male.) — Science Gossip 1888, S. 206.
457. — —, *Asplanchna amphora*. — Journ. Quekett Micr. Club, vol. IV, 1890, S. 65.
458. — —, *Philodina macrostyla* aud *Rotifer citrinus*. — l. c. S. 87.
459. — —, *Triphylus lacustris*, *Notops brachionus*, *Diplois propatula*. — l. c. S. 107.
460. — —, *Lacinularia natans* aud *Dinops longipes*. — l. c. 1891, S. 254.

*) Während des Druckes erschienen.

461. *G. Western*, *Pleurotrocha grandis*, *Oecistes myriophylli* aud *Oecistes muscicola*. — l. c. S. 320.
462. — —, On males of *Notops clavulatus* aud *Triphylus lacustris*. — l. c. 189, S. 374 und 419.
463. *A. Wierzejski*, Rotifères observés ein Galicie. — Bull. Soc. Zool. France, t. XVI, 1891, S. 49.
464. *O. Zacharias*, Zur Kenntnis der pel. u. litor. Fauna nordd. Seen. — Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XLV, 1887, S. 255—277. — Wieg. Arch. 1888.
465. — —, Faun. Stud. in westpreuss. Scen. — Schriften der naturf. Ges. Danzig, Neue Folge, Bd. IV, Heft 4, 1887, S. 43—72. — Wieg. Arch. 1888.
466. — —, Zur Kenntnis der Mikrofauna fliessender Gewässer Deutschlands. — Biol. Centralbl, Bd. VII, 1887/88, S. 762. — Wieg. Arch. 1888.
467. — —, Faun. Untersuch. der Maare der Eifel. — Zool. Anz. IX, 1888, S. 705. — Wieg. Arch. 1888.
468. — —. Zur Kenntnis der Fauna des süßen u. salzigen Sees bei Halle a/S.. — Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XLVI, 1888, S. 217—223. — Wieg. Arch. 1888.
469. *O. Zacharias*, Ueber die lacustrisch biol. Station am Gr. Plöner See. — Zool. Anz. XII, 1889, S. 600—604.
470. *C. Zelinka*, Studien über Rädertiere. II: Der Raumparasitismus u. die Anatomie von *Discopus synaptae* n. g., n. sp. — Zeitschr. f. wiss. Zool. XLVII, 1888, S. 141—246. — Auch unter dem Titel: Arbeiten aus dem Zool. Institut zu Graz, Bd. II, No. 4. — Ausz. in: Journ. Roy. Micr. Soc., Lond. 1889, Teil I, S. 60—61.
471. — —, Studien über Rädertiere. III: Zur Entwicklung der Rädertiere nebst Bemerkungen über ihre Anatomie und Biologie. — Zeitschr. f. wiss. Zool., LIII, 1891. — Auch unter dem Titel: Arbeiten aus dem zool. Inst. zu Graz, Bd. IV, No. 3.
472. *F. Zschokke*, Faunistische Studien an Gebirgsseen. — Verh. d. Naturf. Ges. Basel, Bd. IX, Heft I, 1890.
473. — —, Die zweite zool. Excursion an die Seen des Rhätikon. l. c., Heft II, 1891.



Buchdruckerei Oscar Ehrhardt, Marburg.

Tafel I.

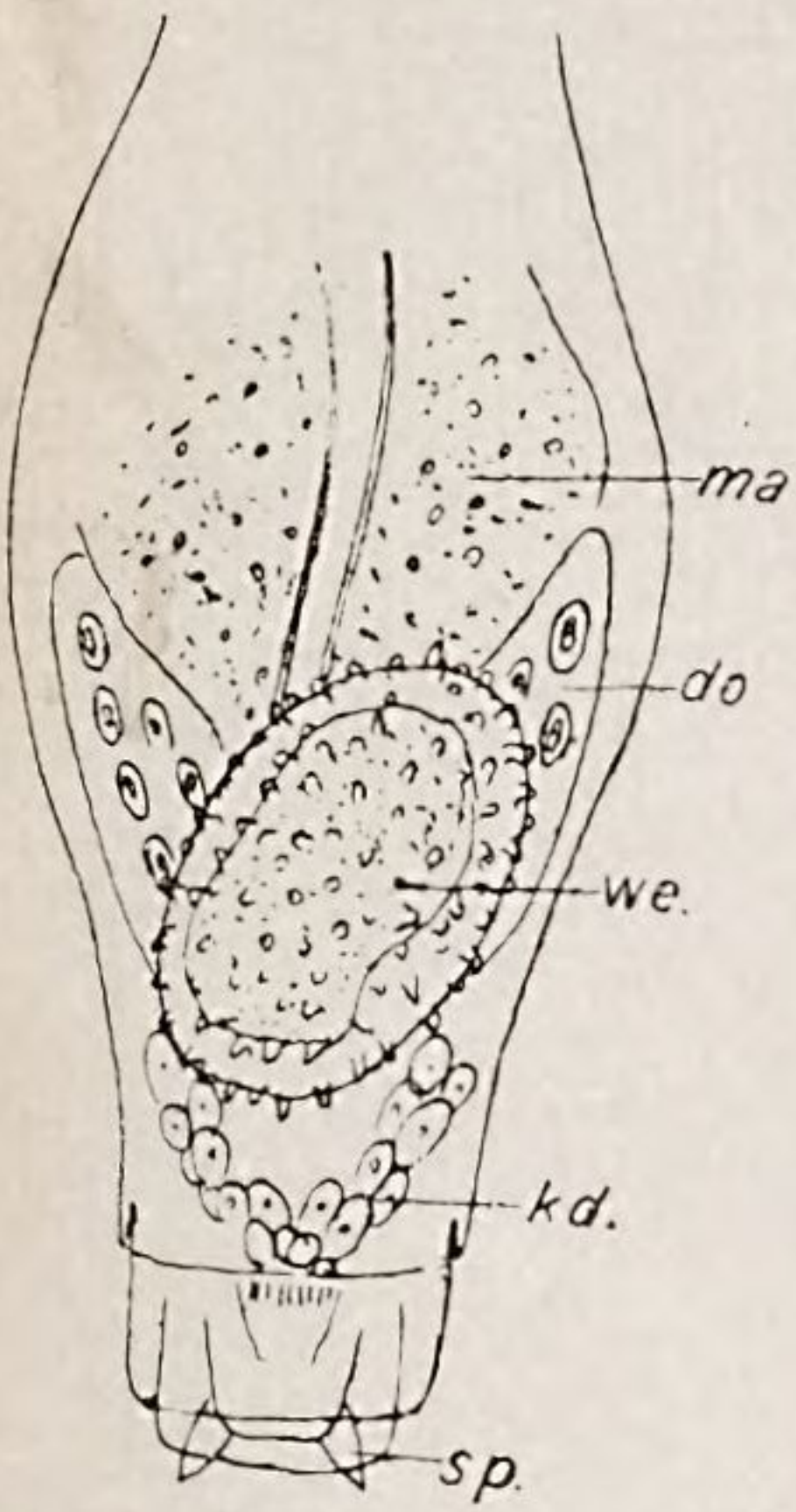


Fig. 1.



Fig. 2.

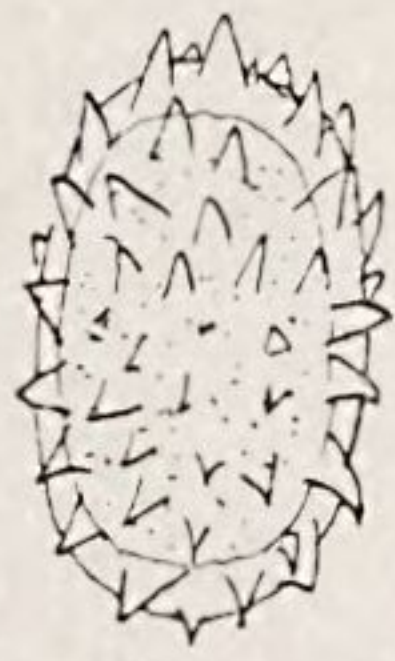


Fig. 3.

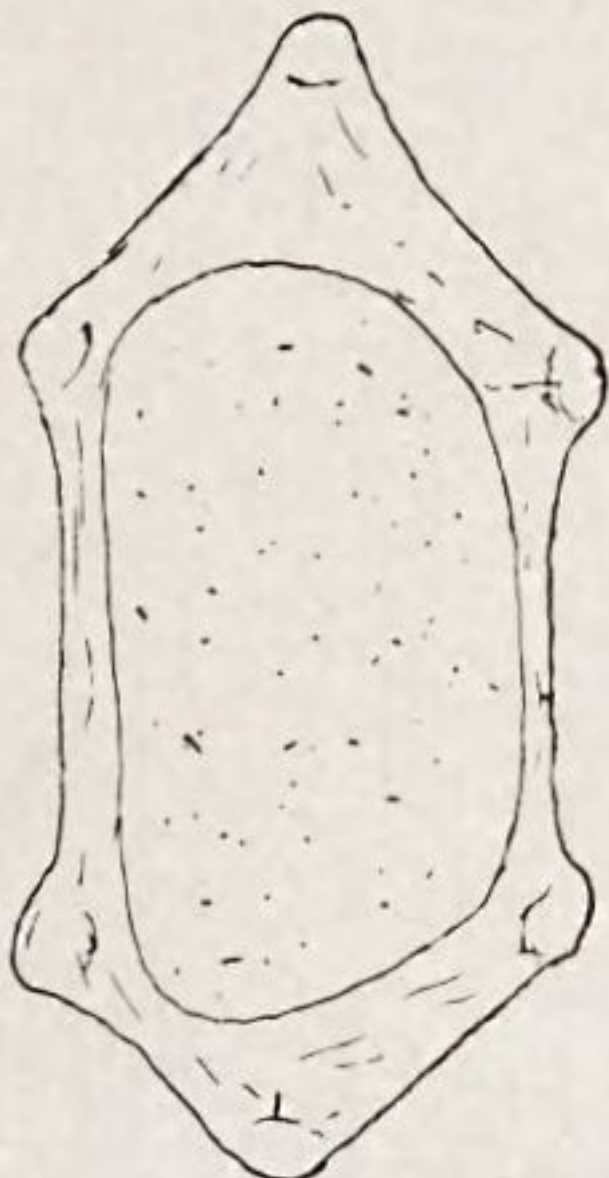


Fig. 4.

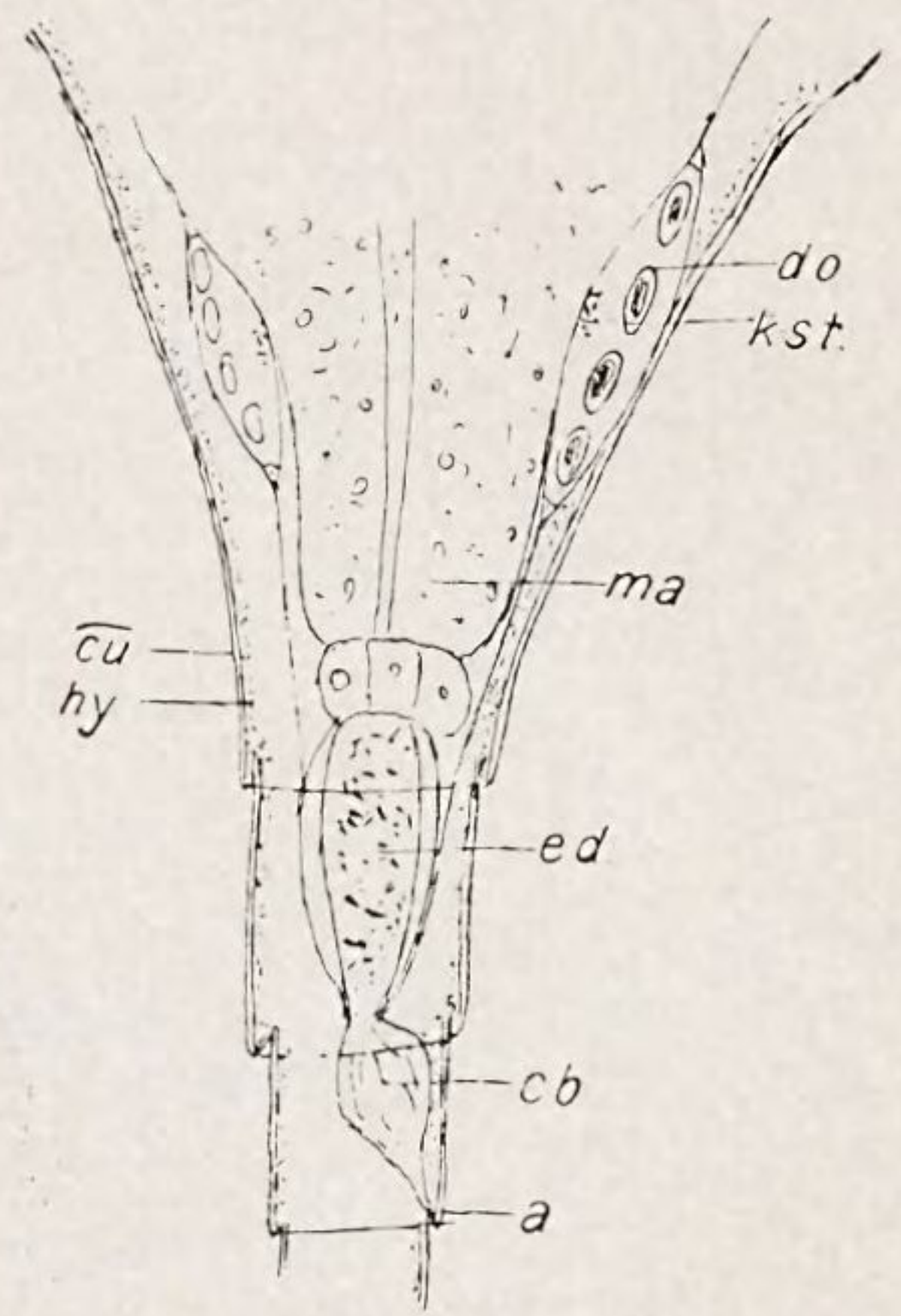


Fig. 5.



Fig. 6.

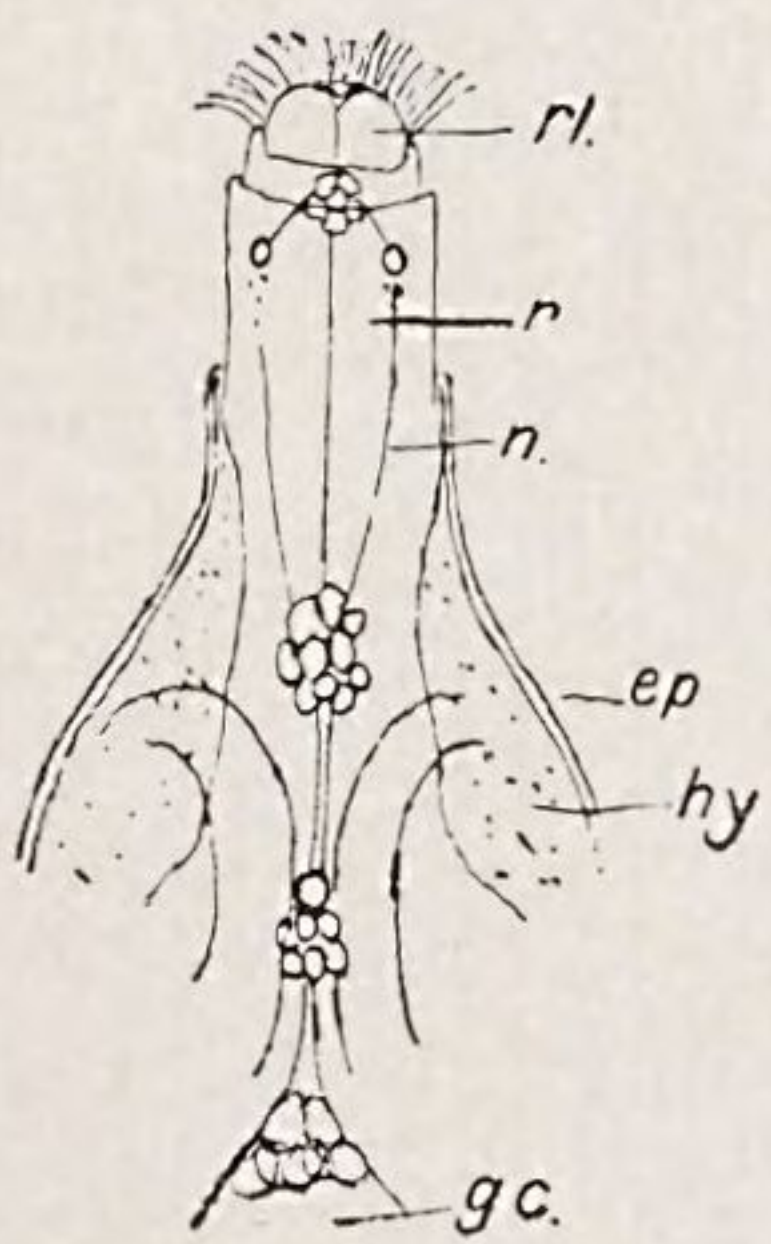


Fig. 7.

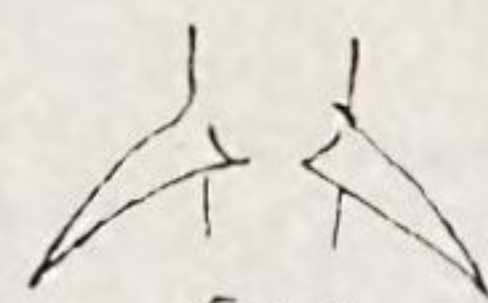


Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.

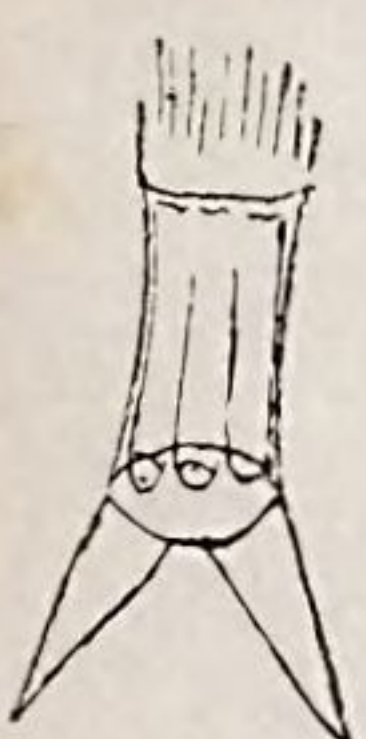


Fig. 11.

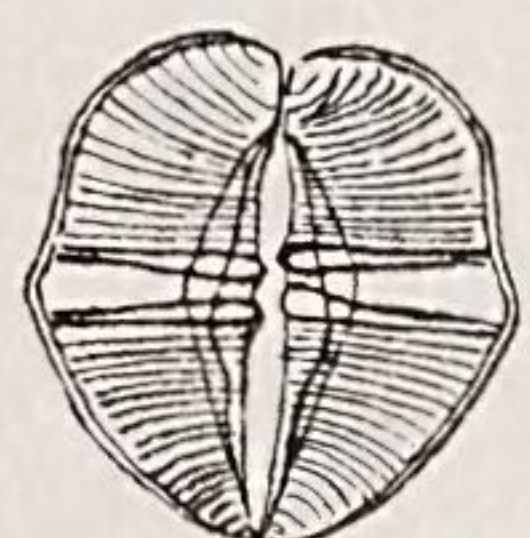


Fig. 12.

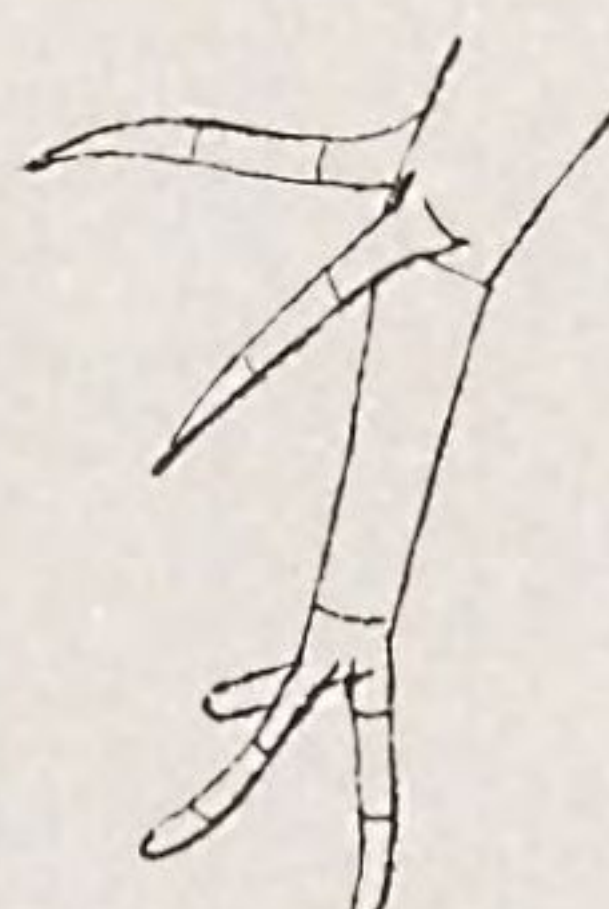


Fig. 13.

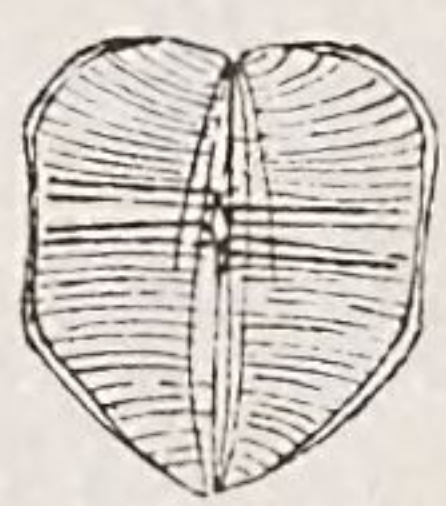


Fig. 14.

Tafel II.

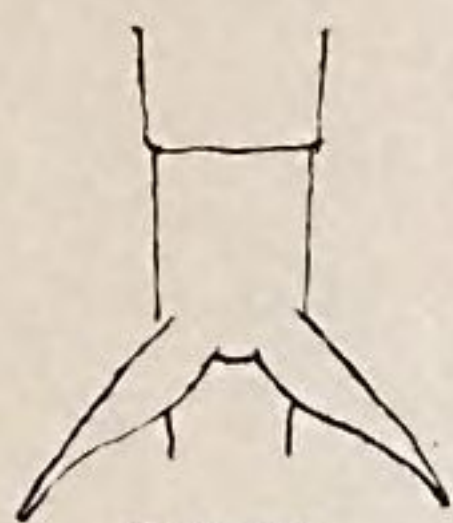


Fig. 15.

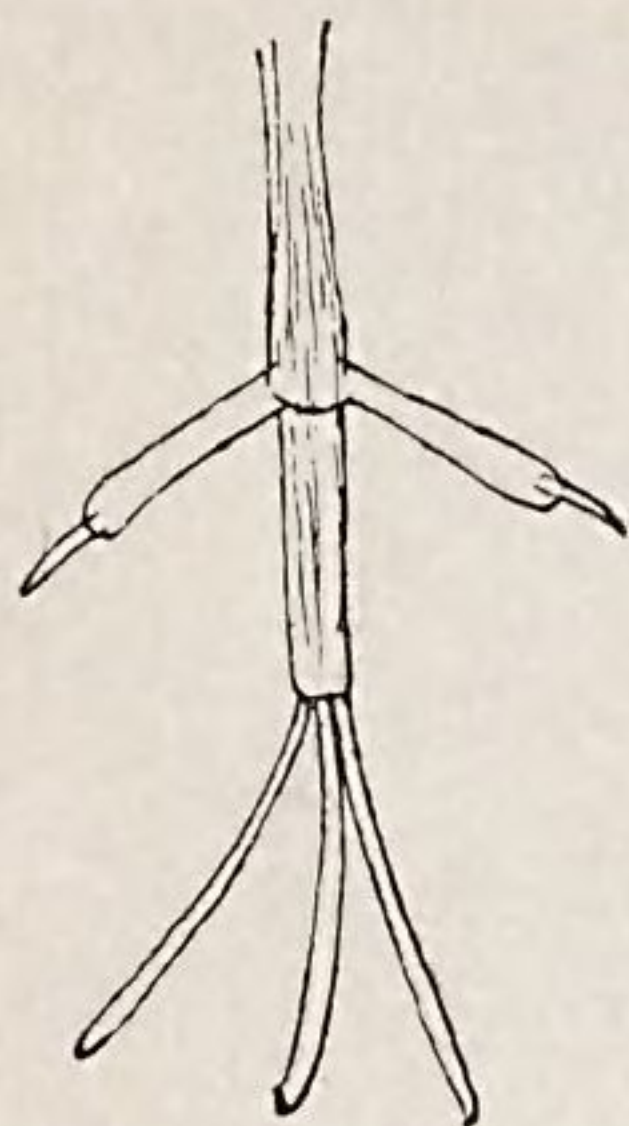


Fig. 16.



Fig. 17.

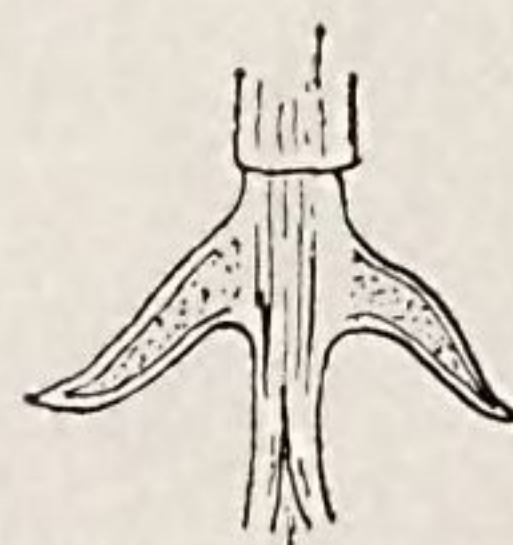


Fig. 19.

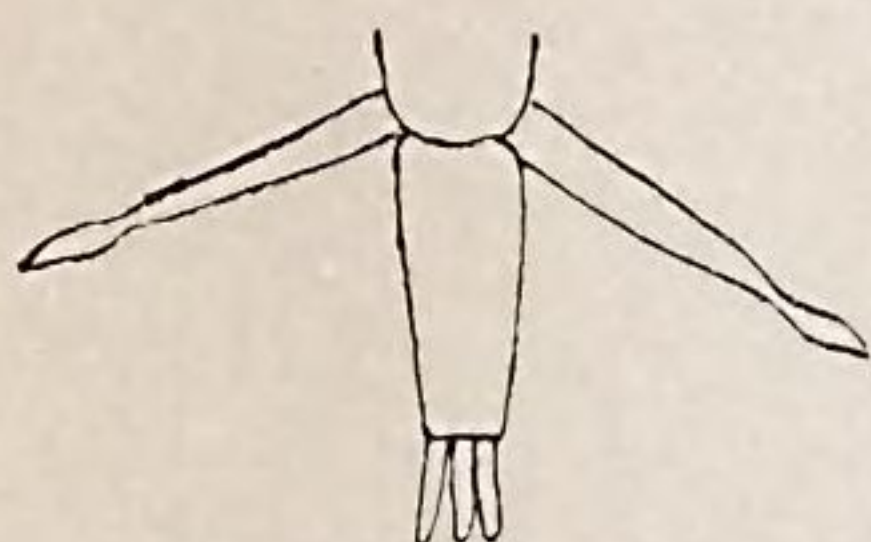


Fig. 18.



Fig. 21.



Fig. 23.

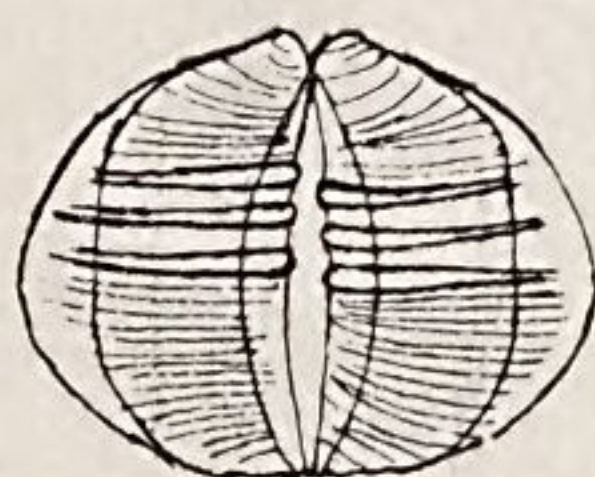


Fig. 20.



Fig. 24.

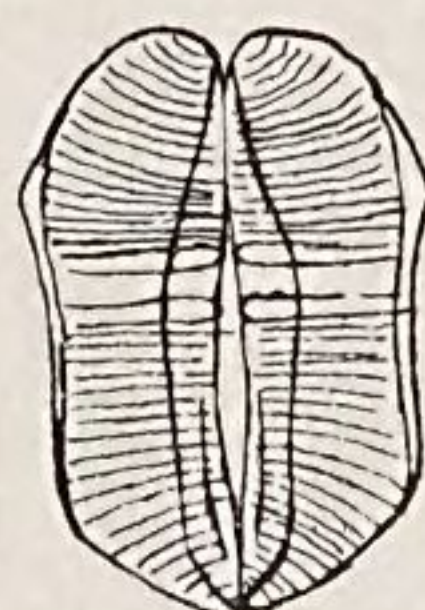


Fig. 25.

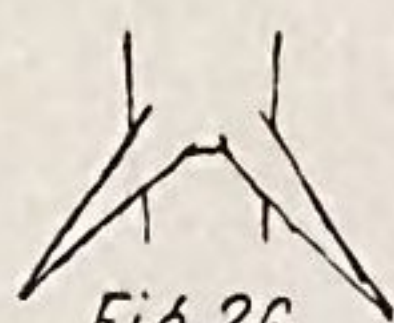


Fig. 26.

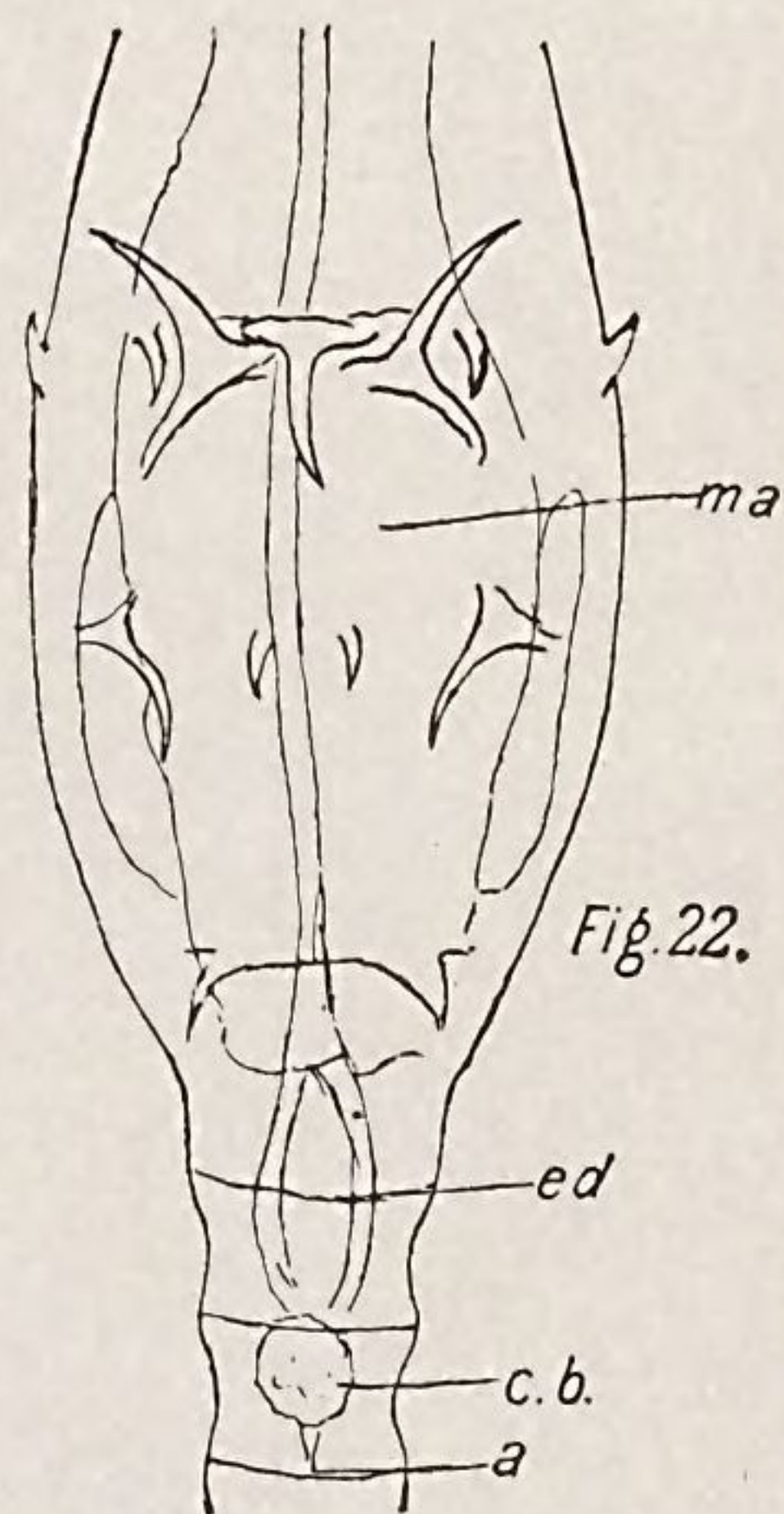


Fig. 22.

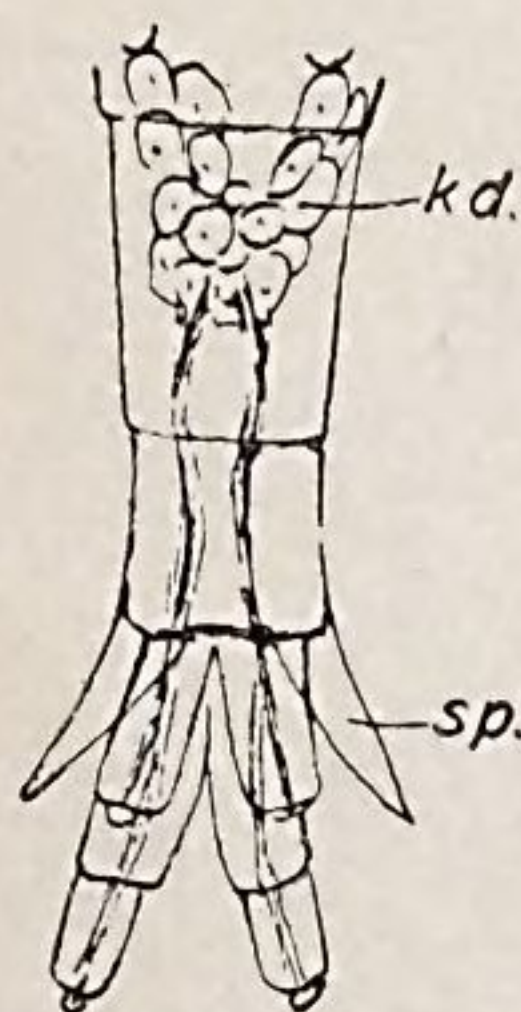


Fig. 27.

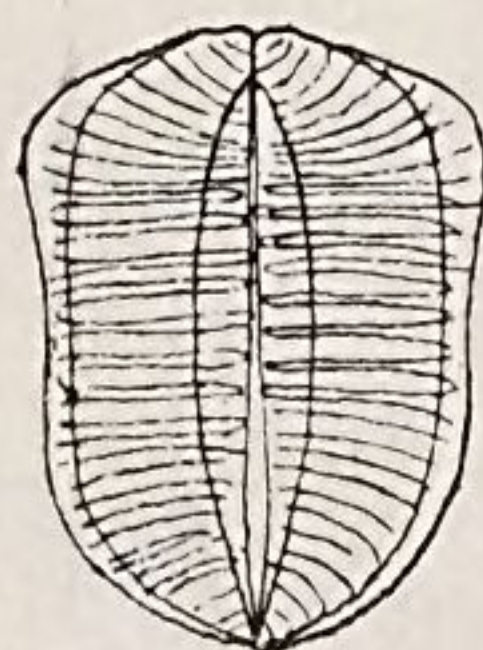


Fig. 30.

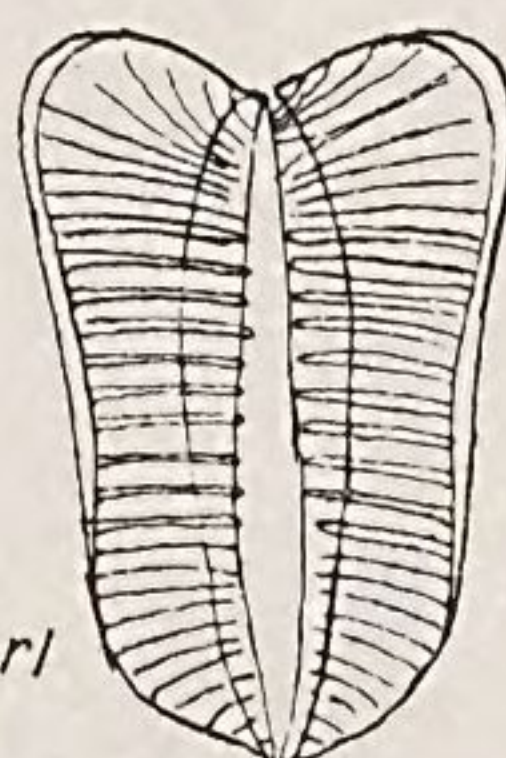


Fig. 28.

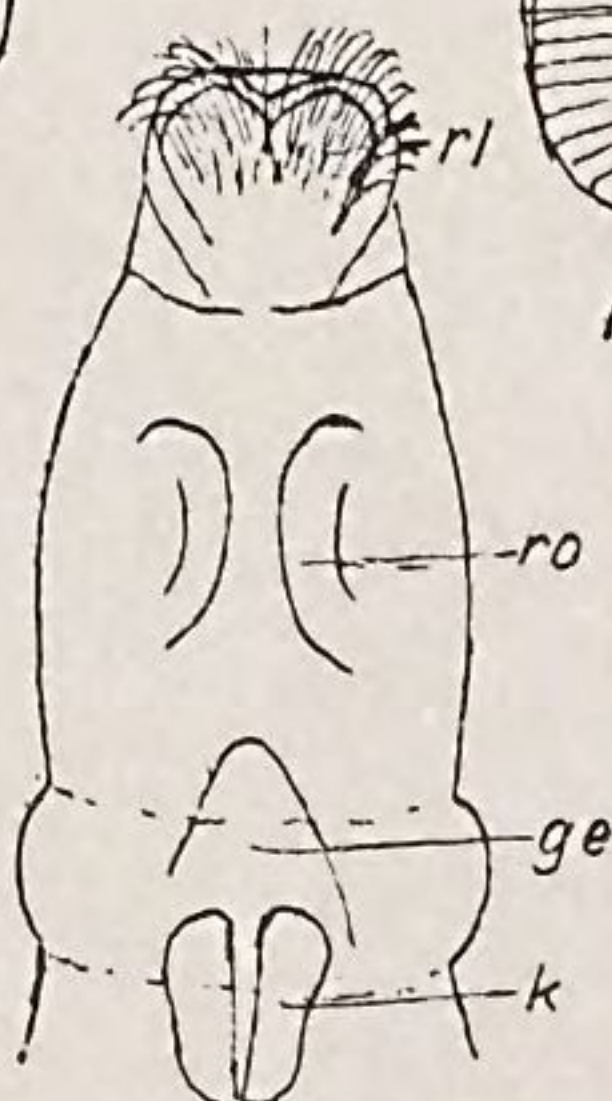


Fig. 32.



Fig. 29.



Fig. 31.

Tafel III.

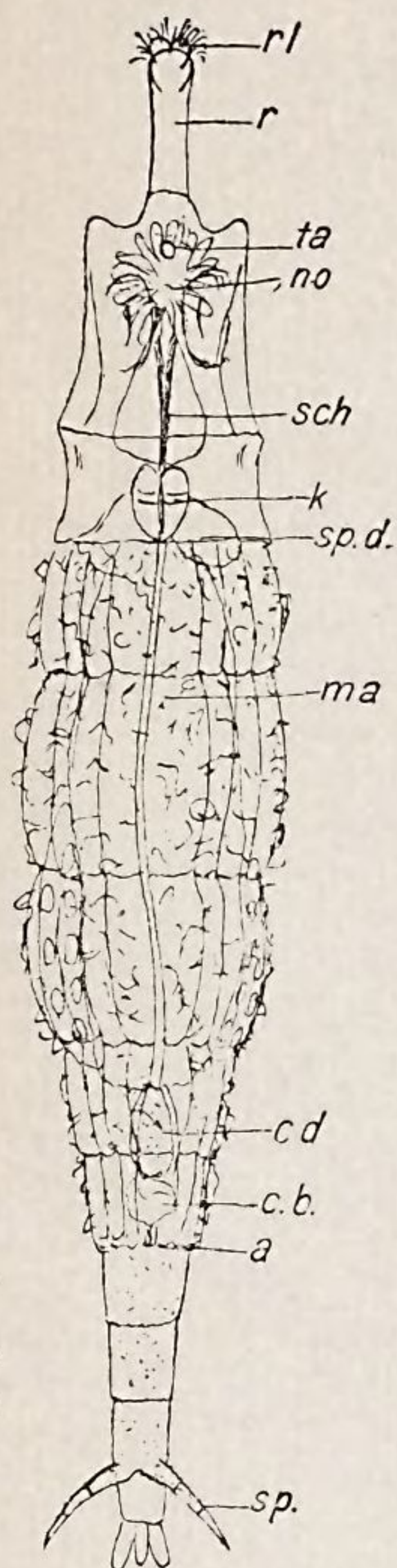


Fig. 33.

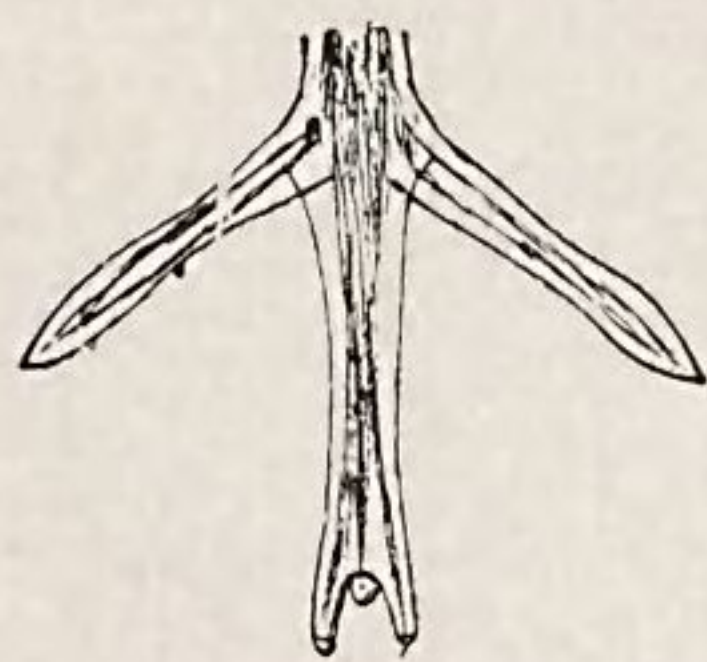


Fig. 35.

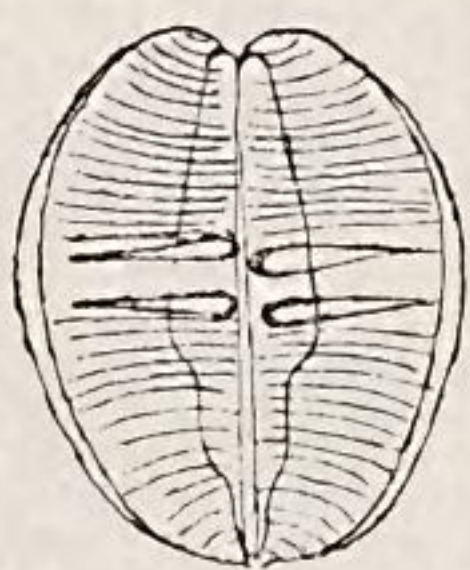


Fig. 36.

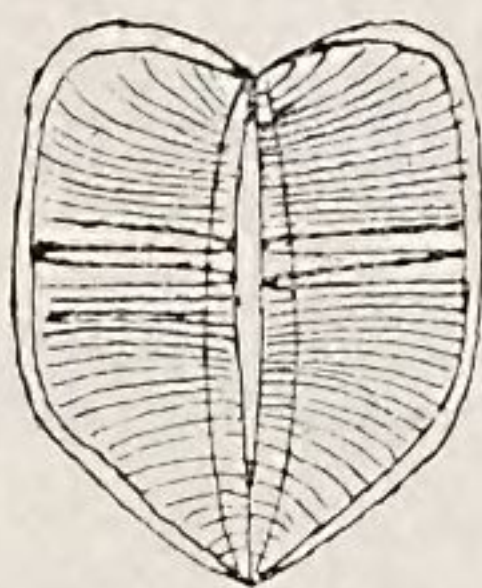


Fig. 34.

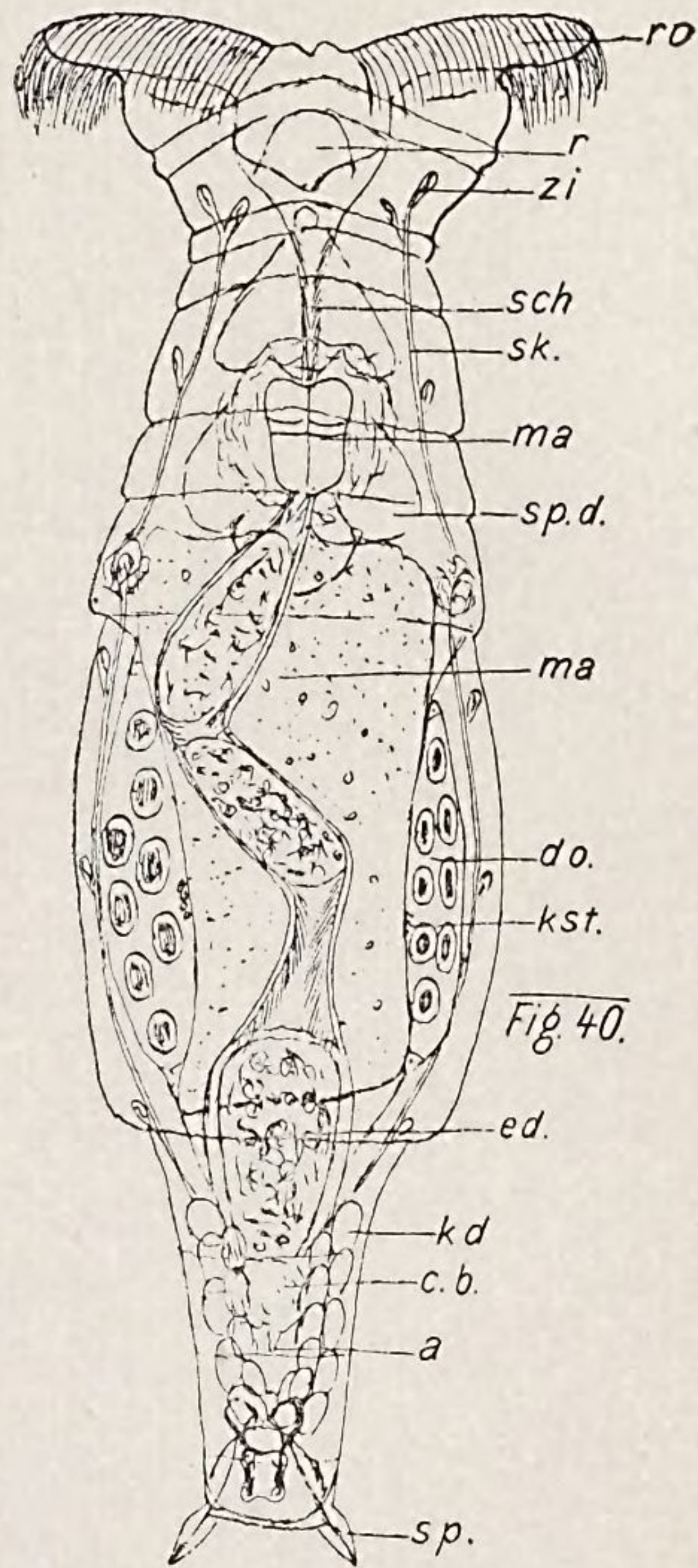


Fig. 40.

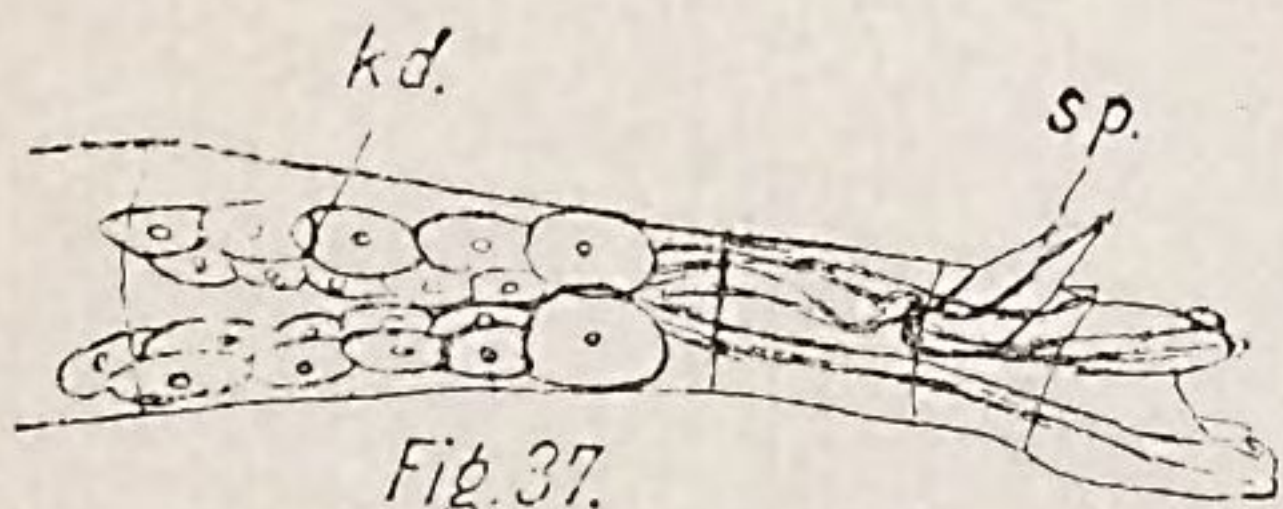


Fig. 37.

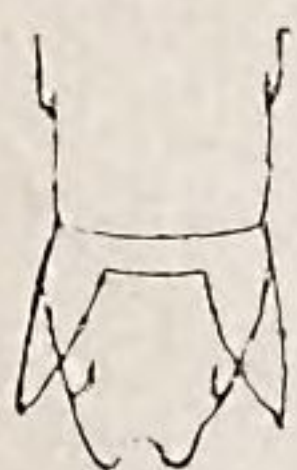


Fig. 38.

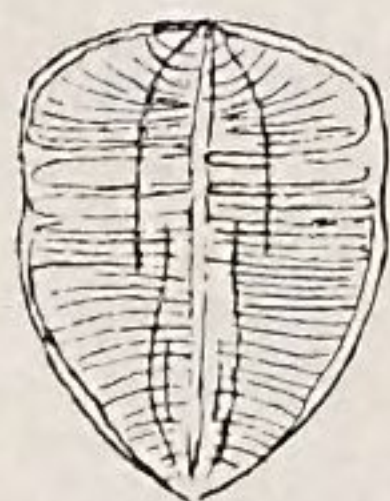


Fig. 39.



Fig. 45.

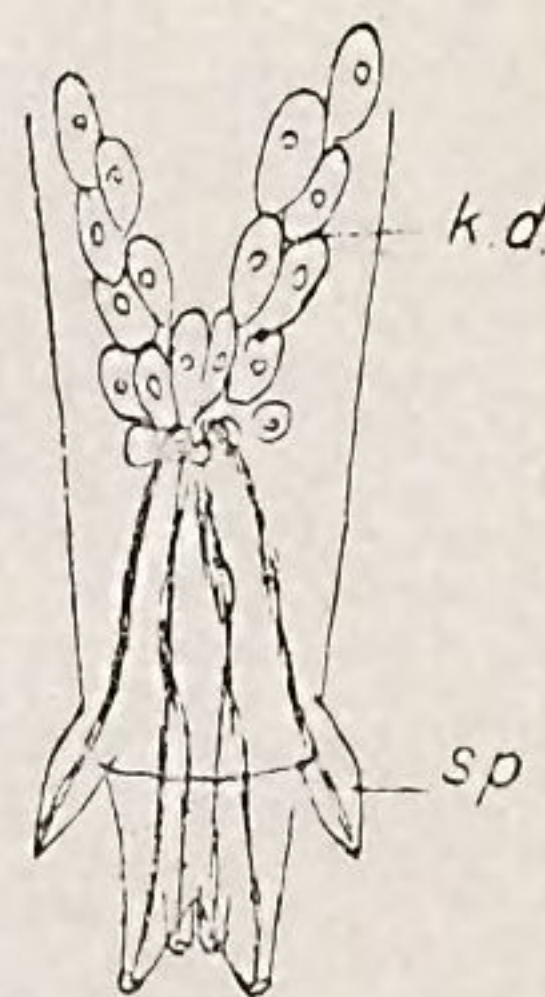


Fig. 41.

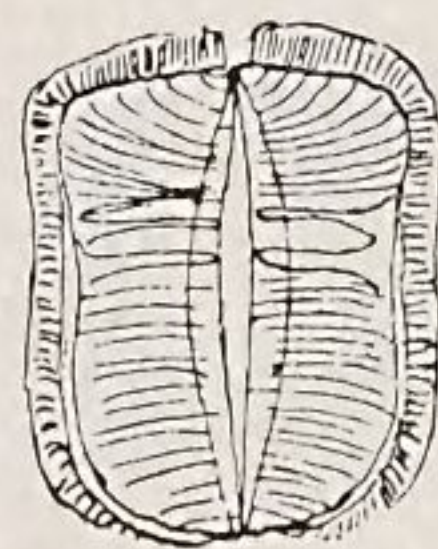


Fig. 42.



Fig. 43.



Fig. 44.

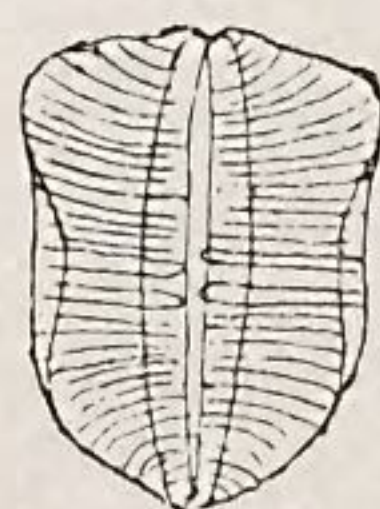
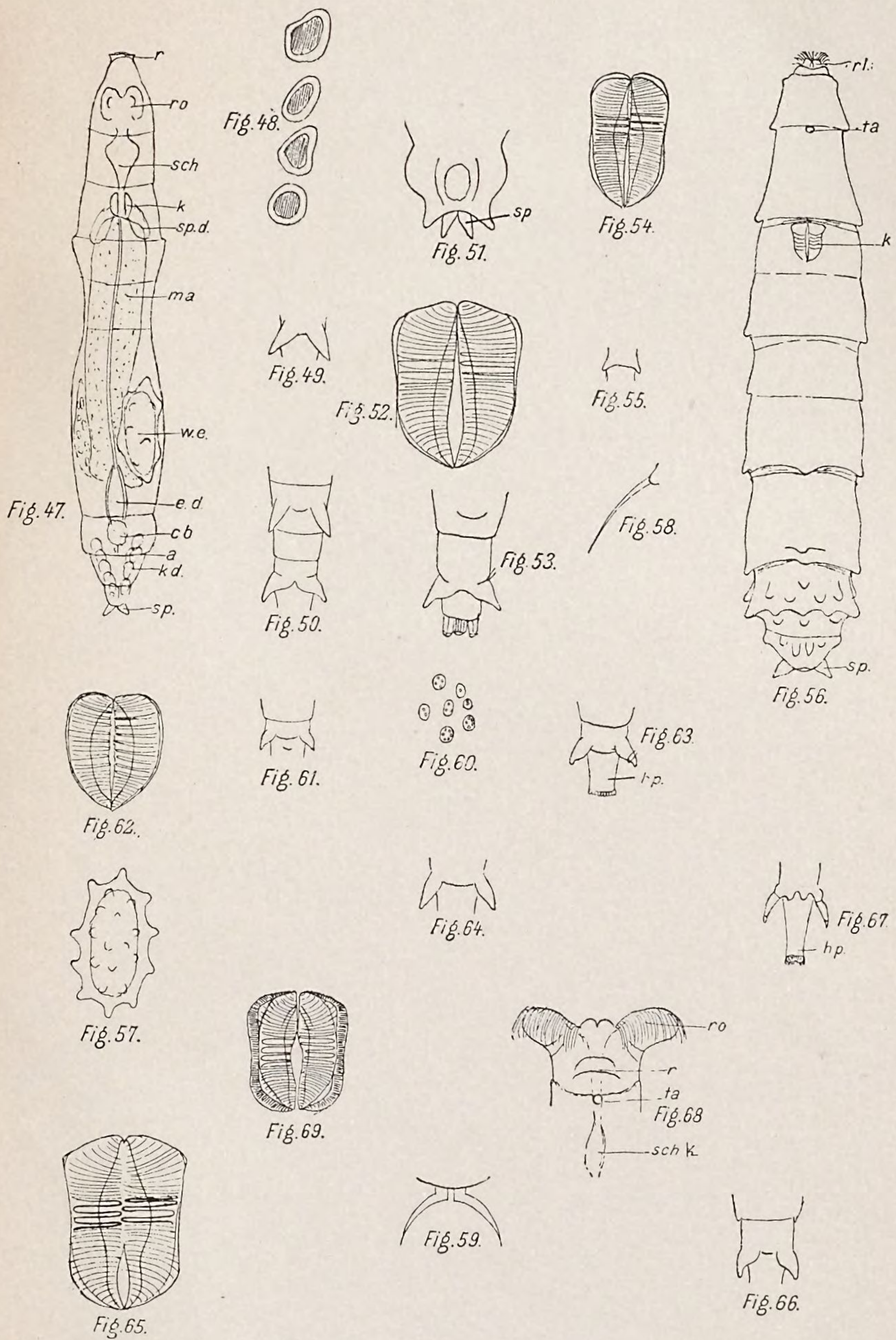


Fig. 46.

Tafel IV.



Tafel V.

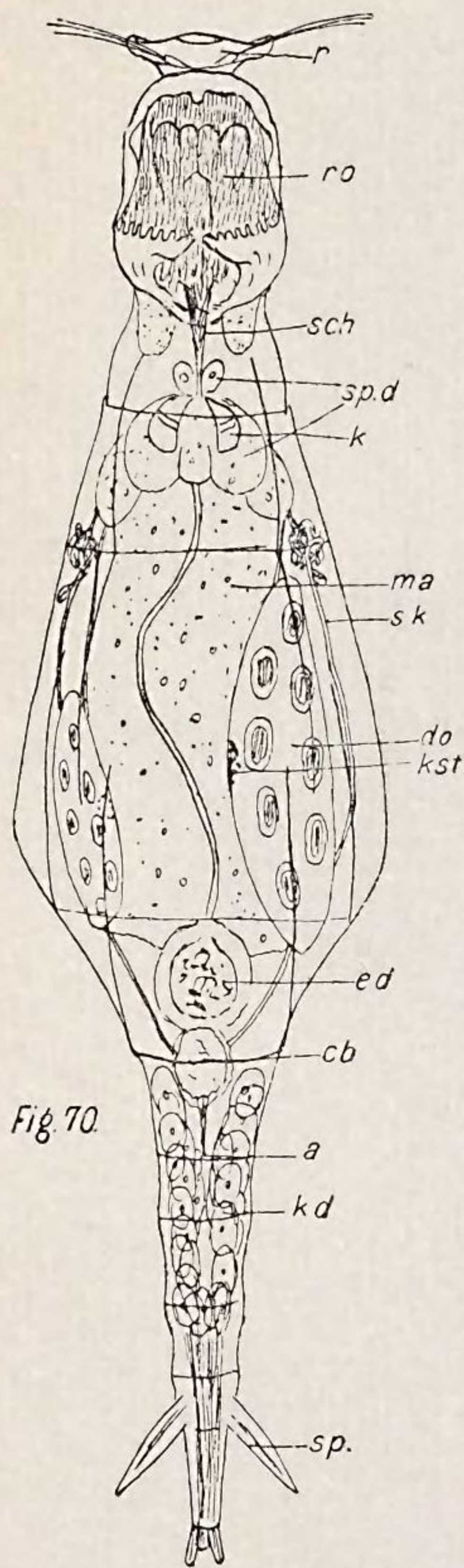


Fig. 70.

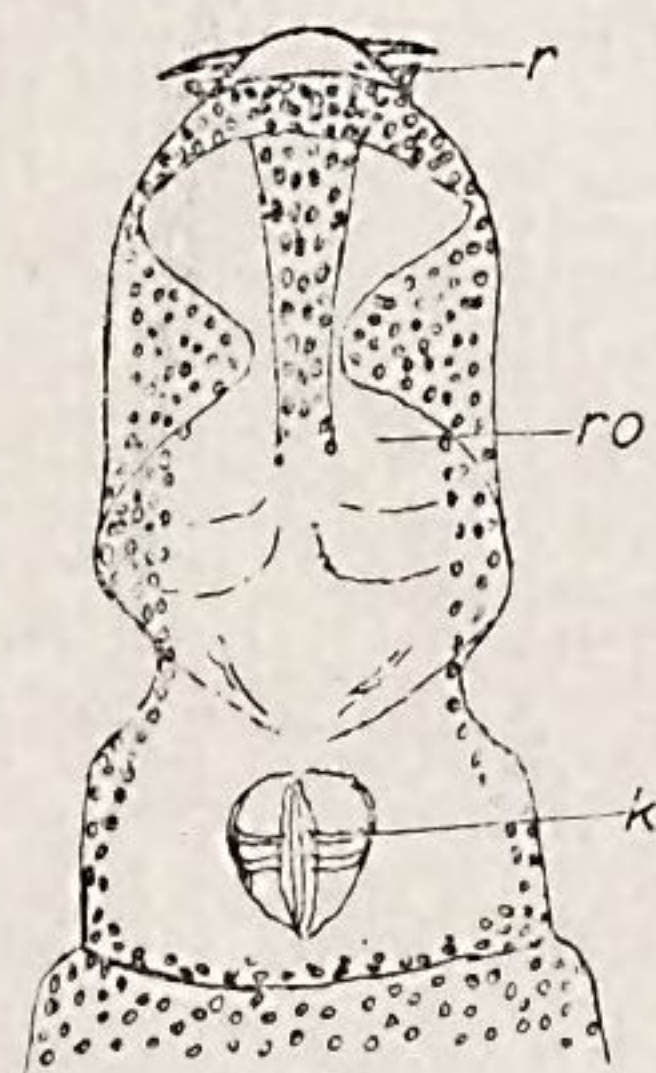


Fig. 72.

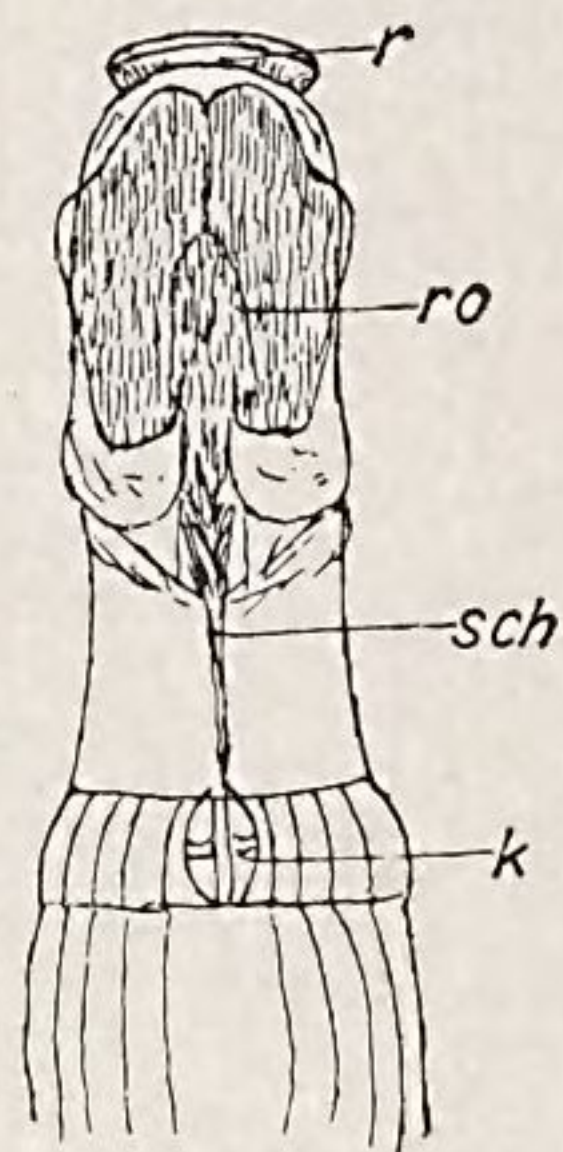


Fig. 76.

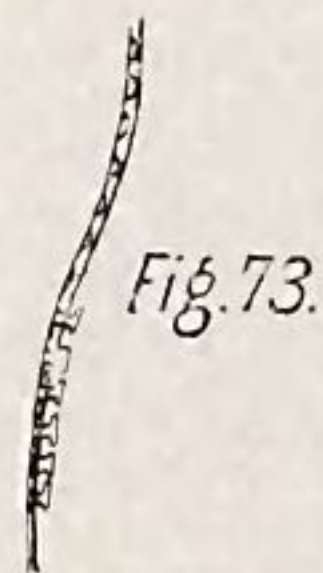


Fig. 73.



Fig. 77.



Fig. 74.



Fig. 75.

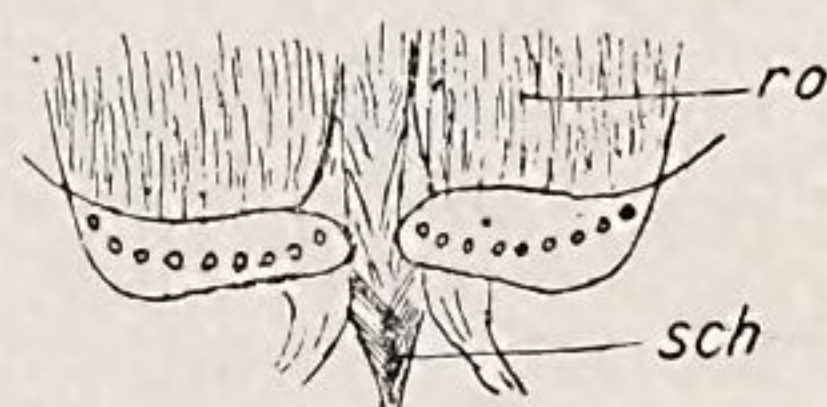


Fig. 78.



Fig. 71.

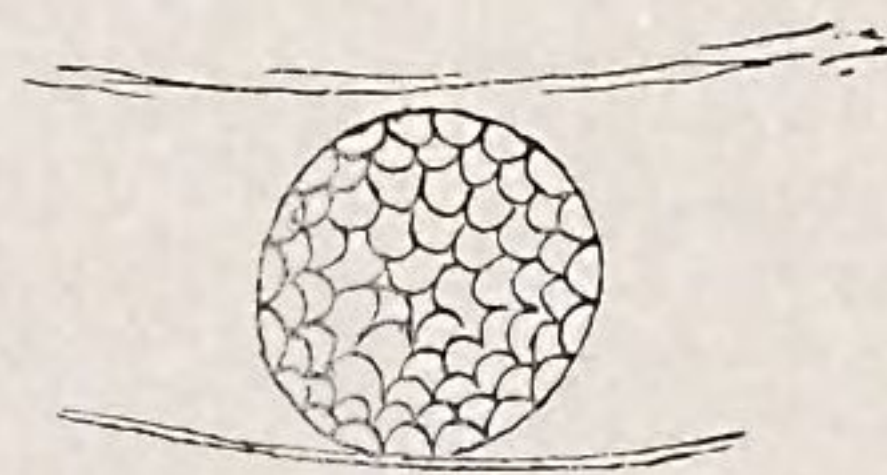
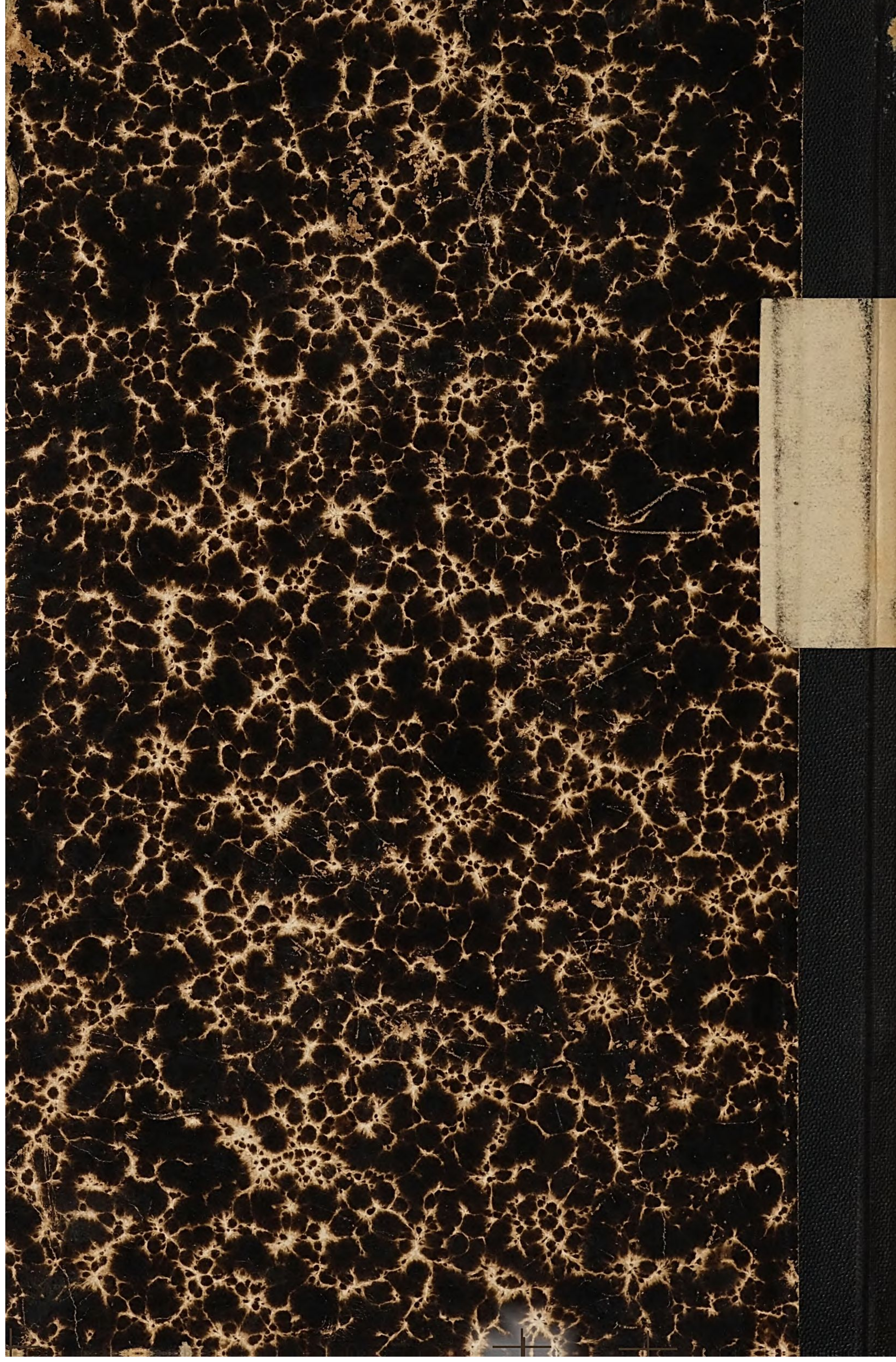


Fig. 79.

H. HUTMACHER
PAPIERHANDLUNG
BUCHBINDEEI
MÜNCHEN
HERZOGSPITALSTR. 22



Janson, Otto

Versuch einer Übersicht über die Rotatorien-Familie der Philodinaeen v. Dr.
Otto Janson

Bremen 1893

H.nat. 1 es-12,a

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11620472-0